Министерство образования и науки Хабаровского края

Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Николаевский-на-Амуре промышленно-гуманитарный техникум»

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Финансовая математика

 Выполнил: Поничев Дмитрий,

 обучающийся группы ИСПо-11-С

 Руководитель: В.Р.Кайдалова,

 преподаватель математических

 дисциплин

2018

Содержание

 Паспорт проекта………………………………………………………….. 3

|  |  |
| --- | --- |
| Введение…………………………………………………………………… | 4 |
| 1 Финансовая математика-средство формирования финансовой грамотности у обучающихся………… | 5 |
| 1.1 Этапы развития финансовой грамотности……… | 5 |
| 1.2 Область применения финансовой математики… | 6 |
| 2 Формирования финансовой грамотности при решении задач на проценты…………… | 11 |
| 2.1 История возникновения процента…………… | 11 |
| 2.2 Основные понятия и формулы, применяемые при решении экономических задач на проценты……… | 13 |
| 2.3 Решение задач на простые и сложные проценты……… | 15 |
| Заключение………………………………………………………………... | 21 |
| Список использованных источников……………………………………. | 22 |

ПАСПОРТ ПРОЕКТА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Название проекта | Финансовая математика |
| 2. | Автор проекта | Поничев Дмитрий Петрович, группа ИСПо -11-С |
| 3. | Вид проекта | Информационный, межпредметный. |
| 4. | Проблема | Формирование финансовой грамотности среди обучающихся техникума на уроках математики |
| 5. | Цель проекта | Собрать и обобщить сведения о роли финансовой математики в формировании финансовой грамотности обучающихся. |
| 6. | Задачи проекта | Изучить теоретический материал по выбранной теме.Определить область применения финансовой математики и её роль в формировании финансовой грамотности людей.Рассмотреть блок задач, изучаемых в финансовой математике и применяемых при решении прикладных экономических задачах. |
| 7. | Продукт проекта | Комплект финансово-ориентированных задач, необходимых для выполнения простейших экономических расчетов в повседневной жизни. |

Введение

 Рано или поздно любой человек, которому не все равно, что происходит с его деньгами сейчас, и что будет происходить с ними в ближайшем и далеком будущем, задается тривиальным вопросом – как мне правильно обращаться с моими финансами? Т.е. человек задумывается над тем, как повысить финансовую грамотность. Финансовая грамотность – понимание основных финансовых понятий и использование этой информации для принятия разумных решений, способствующих благосостоянию людей. К ним относятся принятие решений о тратах и сбережениях, выбор соответствующих финансовых инструментов, планирование бюджета, накопление средств на будущие цели, например, получение образования или обеспеченная жизнь в зрелом возрасте.

Как правильно распоряжаться деньгами, является одним из самых важных вопросов в современной жизни. Уже сейчас, многие из нас хотели бы знать, как приумножить свое состояние. Копить или тратить – что поможет стать богаче и счастливее? Но не каждый ученик или студент может рассчитать спрогнозировать. оценить риски. Финансовая грамотность формируется не только при изучении курса обществознания (блок экономика), но и на основе всего комплекса предметов, изучаемых в школах и техникумах. Математике здесь принадлежит особая роль. Не секрет, что и дети, и взрослые часто при решении тех или иных заданий по математике спрашивают: «А зачем это надо?". Знания математических формул, законов зачастую не подкрепляются основами применения их при решении практических задач. Вот почему каждому человеку необходимо владеть элементарными основами финансовой математики.В повседневной жизни финансовая математика сводится к 4 арифметическим действиям. Но ситуация усложняется, когда речь идет о небольших коммерческих операциях, не говоря уже о банковской деятельности - это и сумма кредитов, срок и способ погашения, себестоимость, цена товара и прибыль, налоги и заполнение деклараций.

1 Финансовая математика – средство формирования финансовой грамотности у обучающихся

* 1. Этапы развития финансовой математики

Финансовая математика — это система практически необходимых расчетов доходности финансовых, инвестиционных и торговых операций во времени с учетом инфляции, валютных курсов, процента и прочих юридических и фактических условий выполнения договоров.

В России термин финансовая математика постепенно завоевывает сторонников, приходя на смену таким названиям, как финансовые и коммерческие расчёты, высшие финансовые вычисления и т.п.Финансовые вычисления появились с возникновением товарно-денежных отношений, но в отдельную отрасль знания оформились только в XIX в.: они назывались ʼʼкоммерческие вычисленияʼʼ или ʼʼкоммерческая арифметикаʼʼ. Как утверждал русский математик, финансист и бухгалтер Н.С. Лунский, коммерческая математика изначально существовала под именем ʼʼполитической арифметикиʼʼ, родоначальником которой является английский экономист Вильям Петти, – отец политической экономии и родоначальник статистической науки.Быстрый экономический рост стран в XIX в. во многом был обусловлен распространением коммерческих знаний. В частности, в России действия правительства привели к тому, что к концу XIX в. появились коммерческие училища, торговые школы, классы, курсы, поскольку актуальность и важность коммерческого образования не у кого не вызывала сомнения, а основу коммерческих наук составляла коммерческая арифметика, так как именно она обуславливает каждый торговый акт, каждую финансовую операцию.В области финансовых или коммерческих вычислений работал целый ряд российских ученых: И.З. Бревдо, Р.Я.Вейцман, П.М. Гончаров, И.И. Кауфман, Н.С. Лунский и другие, которые развили теорию и практику ʼʼкоммерческой арифметикиʼʼ.В послереволюционный период коммерческая арифметика в России не получила должного развития, поскольку многие вопросы, связанные с финансами и финансовыми расчетами, попросту игнорировались. В странах с ориентацией на рыночную экономику коммерческая арифметика развилась в самостоятельное направление в науке – в финансовую математику.

Сегодня процедурная сторона данной науки кажется относительно несложной, но содержательная сторона коммерческих расчетов не потеряла актуальности и в наше время.

1.2.Область применения финансовой математики

Что же представляет из себя ʼʼфинансовая математикаʼʼ?

 Один из российских основоположников данной науки Н.С. Лунский считал, что высшие финансовые вычисления являются отраслью прикладной математики, посвященной исследованию доступных математическому анализу вопросов финансовой науки, статистики и политической экономии.

При этом, сформировавшись на стыке финансовой науки и математики, данная область знаний не относится к математическим дисциплинам, поскольку количественные методы могут применяться лишь после того, как эмпирические свойства и отношения переведены на ʼʼязык цифрʼʼ. В связи с этим любому измерению и расчету предшествует качественный анализ объектов, в ходе которого с учетом конечной цели исследования и наличных методологических и методических средств выбираются свойства объектов и процедуры определения, соответствующих им числовых значений. При этом следует следить за адекватностью математических операций, выполняемых на числах, свойствам и отношениям изучаемых явлений и процессов. Качественный анализ необходим и после того, как вычисление произведено, чтобы установить степень соответствия результатов измерения объектам измерения с учетом целей исследования. Объектом изучения финансовой математики является финансовая операция, в которой крайне важность использования финансово-экономических вычислений возникает всякий раз, когда в условиях сделки (финансовой операции) прямо или косвенно присутствуют временные параметры: даты, сроки выплат, периодичность поступления денежных средств, отсрочка платежей и так далее. При этом фактор времени зачастую играет более важную роль, чем стоимостные характеристики финансовой операции, поскольку именно он определяет конечный финансовый результат.

В связи с этим, на наш взгляд, лучшее определение сущности финансовой математики дано Е.М. Четыркиным, который отмечал, что финансовая математика представляет собой совокупность методов определения изменения стоимости денег.

Важность финансовой математики для предпринимателя и экономиста очевидна, но даже простым гражданам желательно знать ее основы.

Финансовая математика нужна:

В первую очередь — менеджерам, управляющим производством с длительным циклом, финансовым менеджерам, постоянно имеющим дело с отсрочкой и рассрочкой платежей, малым и средним предприятиям, у которых нет возможности найма квалифицированных финансовых менеджеров, бухгалтерам и экономистам, анализирующим прошлое и будущее своих фирм.

В начале 1993 г. многие обратили внимание на рекламу банка «Столичный» в московском метро. Приведем дословно ядро этой рекламы: «200% годовых — это в три раза больше». Особенность этого рекламного слогана заключается в расшифровке сути банковского процента. Неужели люди этого не понимают? Оказалось, да. Отечественная функциональная экономическая безграмотность была весьма велика.

Что такое функциональная неграмотность вообще? Это когда прочесть можешь, а понять — нет. Считается, что 20% американцев функционально неграмотны. Цифра, конечно, условная, но сама проблема рассматривается как одна из основных угроз американскому обществу. И у нас в России эта проблема, по крайней мере, в экономической сфере, не менее остра.

Практически все издания для бизнесменов, а иногда и для рядовых вкладчиков оперируют понятиями эффективной ставки процента, доходности, рентабельности, финансовой устойчивости, внутренней нормы отдачи и многих других понятии без доступных комментариев. В эпоху расцвета всевозможных финансовых инструментов — законных и незаконных, простых и сложных, корректных и сулящих заведомо несбыточные выгоды — не только бизнесмены и экономисты, но и просто образованные граждане должны иметь возможность в популярной форме познакомиться с азами техники сравнения выгод и потерь от коммерческих и финансовых операций.

Финансовая математика актуальна еще и потому, что дает ключ к пониманию сути бизнеса. Многие сферы прикладной экономики можно описать простыми математическими моделями. У этих моделей есть общее ядро, и оно изучаемся финансовой математикой. Математические основы финансовой математики просты и опираются на обычный школьный курс элементарной математики.

Все, что нужно знать, чтобы освоить финансовую математику — это геометрическая прогрессия, степенная функция, процентные и в редких случаях логарифмические вычисления и решения систем уравнении. Финансовые вычисления не подразумевают владения бухгалтерским учетом. Опыт преподавания и школьникам, и студентам, и взрослым слушателям показывает, что у нас в России материя финансовой математики доступна всем.

Финансовая математика изучает схемы платежей и правила начисления процентов, но не это главное. Она дает объективный ответ на естественный вопрос: «Какая из возможных финансовых сделок выгоднее?». Немногие из

экономических дисциплин могут похвастаться подобной конкретностью.

Хорошо если схема кредита или иной сделки проста. Но как измерять доходность в более сложных случаях, когда потоки расходов и доходов нерегулярны? На этот вопрос ответит не каждый экономист. Финансовая математика дает инструментарий для анализа и сравнения доходности различных операций. В ее силах не только показать, как считается доходность, но и дать практические предложения и сделать анализ экономического смысла получаемых результатов.

Финансовая математика имеет несколько уровней изучения:

Описательный уровень. Он доступен даже школьнику старших классов, но наиболее часто применяется для обучающихся средних профессиональных образовательных учреждений. На этом уровне формулы и алгоритмы приводятся без доказательств. Вычисления упрощены, максимально используются приближенные формулы. Объяснения строятся на распространенных примерах из финансовой практики.

Аналитический уровень предполагает аналитическое описание сложившейся практики. Формулы выводятся. Описание строится абстрактно и обобщенно. Задачи формулируются так, как они возникают в практике консультирования. Показывается и учитывается влияние условий развития данного сектора экономики, роста отраслевых цен, цен поставщиков и инфляции в целом.

Исследовательский уровень. Анализируются новые финансовые инструменты. Обсуждаются проблемы их конструирования. Анализируются не только влияние инфляции, общего состояния данного сектора экономики, но делаются соответствующие прогнозы. Обсуждаются проблемы дисконтирования и алгоритмы принятия решений в реальных условиях с учетом всех рисков. В результате могут быть получены новые схемы финансовых операций или будет обоснован выбор уже известной схемы.

Финансовая математика дает весь набор необходимого основного материала, и после некоторой тренировки можно производить нужные в жизни финансовые вычисления. Знакомство с финансовой математикой должно вестись в контексте как экономической теории, так и в контексте бурно развивающейся практики. Менеджер и экономист по-разному понимают одну и ту же математическую модель. Например, математик не видит проблем в сложном проценте, а экономист замечает «узкое место»: как бабушка будет возводить в степень 137/365, если ей вообще удастся объяснить, что это такое. Предмет финансовой математики шире, чем набор математических формул, ибо включает экономические и финансовые обыкновения, отражает реалии финансового мира и коммерческих расчетов.

Все мы изучали математику в школе, изучаем и сейчас в техникуме. Очень часто она нам кажется сильно отдаленным от жизни предметом. Тем не менее у данной науки есть множество прикладных применений, в том числе финансовая математика, которая родилась на стыке математических формул и финансовых расчетов.
Современная финансовая математика изучает денежные потоки, влияние на них различных социальных и политических реформ общества, к примеру, инфляционных процессов, курсов валют, условий выполнения некоторых юридических договоров и так далее. Знания в данной области полезны не только выдающимся бизнесменам и продвинутым экономистам, но и рядовым пользователям, которые не желают терять свои деньги и способны анализировать стремительно сменяющуюся экономическую обстановку на благо своему кошельку.
Соответственно, для этих целей и была создана указанная отрасль математики. Если необходимо вычислить проценты, анализ различных финансовых операций с точки зрения прибыльности и адекватности, обязательно необходимо обратиться к финансовой математике. Она позволяет и помогает не только мыслить логически, но и превосходно лавировать между экономическими процессами, постоянно оставаясь в прибыли благодаря правильным действиям.

2 Формирование финансовой грамотности обучающихся при решении задач на проценты

2.1. История возникновения процента

При изучении финансовой математики есть прекрасная возможность не только повторить школьный курс математики, но и узнать что-то новое о том, что действительно пригодится в жизни, сделает ведение бизнеса простым и удобным. Среди разделов финансовой математики выделяется раздел «Проценты», который я изучил, взяв за основу основные понятия, изученных в школе. Именно финансовая математика — единственная область, где проценты используются не просто для представления данных, а для каких-то содержательных вычислений.Современная жизнь делает задачи на проценты актуальными, так как сфера практического приложения процентных расчетов расширяется. Вопросы инфляции, повышение цен, снижение покупательской способности, платежи, налоги, прибыли, кредиты, начисление зарплаты, депозитные счета в Сбербанке касаются каждого человека в нашем общества. Планирование семейного бюджета невозможны без умения производить несложные процентные вычисления.Россию захватил «кредитный бум»: в наше время люди всё чаще берут кредит на приобретение жилья, автомобиля, потребительские кредиты и кредиты на образование. Решение практических задач, приведённых в данной работе помогает разобраться в новых экономических веяниях жизни.Слово «процент» происходит от латинского pro centum – начисление на сотню. В дальнейшем для сокращения писали: Р/С, а затем эта запись перешла в знакомое нам начертание %.

Таким образом, один процент – это сотая часть числа.

Процентами очень удобно пользоваться на практике, так как они выражают части целых чисел в одних и тех же сотых долях. Это даёт возможность упрощать расчеты и легко сравнивать части между собой и с целыми.

Проценты родились ещё в древности у вавилонян, которые пользовались шестидесятеричными дробями. Уже в клинописных табличках вавилонян содержались задачи на расчёт процентов.

Были известны проценты и в Индии. Индийские математики вычисляли проценты, применяя так называемое тройное правило, т.е. пользуясь пропорцией. Они умели производить и более сложные вычисления с применением процентов.

Наибольшую популярность проценты приобрели в банковской сфере. Слово «банк» ведёт своё происхождение от латинского banco – скамья, лавка менялы. Первые менялы появились ещё до нашей эры, когда у многих народов широко распространился обычай одолжения денег под рост, то есть с обязательством возраста не только долго, но и вознаграждение за труды.

Прообразом современных банковских учреждений стали банки, которые основались в Венеции с 1171 года. В России такие банки появились в 1774 году. Эти банки давали деньги в долг королям, купцам, ремесленникам, они финансировали дальние путешествия, строительство крупных сооружений и т.п. Как и менялы в древности, банки брали плату за пользование предоставленными деньгами. Эта плата традиционно выражается в виде процентов к величине, выданной в долг сумме денег.

2.2. Основные понятия и формулы, применяемые при решении экономических задач на проценты

Процент - счет или цифра, означающая доход или плату с сотни.

Процент(interest) - плата, взимаемая за кредит, помимо выплаты заимствованной суммы. Ставка процента является дополнительной оплатой за единицу ссуды; обычно рассчитывается в виде годовой ставки.

[Простые проценты](http://investment_dictionary.academic.ru/1638/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B) — Проценты, начисляемые только на первоначальную сумму инвестирования (а не на процентный доход)

Сложные проценты — это такой вариант, при котором происходит **капитализация процентов**, то есть их причисление к сумме вклада и последующий расчет дохода не от первоначальной, а от накопленной суммы вклада.

Процентная ставка – сумма, указанная в процентном выражении к сумме кредита, которую платит получатель кредита за пользование в расчете на определенный период (месяц, квартал, год).

Банковский кредит – денежная сумма, предоставляемая банком на определенный срок и на определенный условиях.

Типы задач на проценты:

1. Нахождение процентов данного числа. Чтобы найти а % от b, надо b\*0,01а.
2. Нахождение числа по его процентам. Если известно, что а % числа хранено b, то х= b:0,01а.
3. Нахождение процентного отношение чисел. Чтобы найти процентное отношение чисел, надо отношение этих чисел умножить на 100%.
4. а) Если больше b на р%, то = b+0,01рb= b(1+0,01р)

 б) Если меньше b на р%, то = b-0,01рb= b(1-0,01)

1. а) Если возросло на р%, то новое значение равно а\*(1+0,01р)

б) Ели уменьшили на р%, то новое значение равно, а\*(1-0,01)

Виды задач на проценты:

При сортировке задач на проценты, можно выделить 3 основные группы:

- обычные задачи на проценты (задачи на все случаи жизни);

- задачи на смеси, растворы, сплавы;

- задачи банковских систем (кредиты, вклады).

Обычные задачи на проценты (повседневные)

В этот вид задач входят все задачи, начиная с простого вычисления процента от числа и заканчивая самыми разнообразными ситуациями нашей жизни, требующих вмешательство процентов.

Задачи на смеси, растворы, сплавы

 Данный тип задач охватывает большой круг ситуаций – смешение товаров разной цены, жидкостей с различным содержанием соли, кислот различной концентрации, сплавление металлов с различным содержанием некоторого металла и др. Лучше всего для таких задач подходит формула: nк=mв:mр; где nк – концентрация, mв – масса вещества в растворе, mр – масса всего раствора.

Задачи банковских систем

Задачи банковских систем – задачи, связанные с начислениями процентов в банке по вкладам и кредитам. Такие задачи обычно решаются по двум формулам:

1. Sn=So\*(1+pn:100) – (формула простых процентов).
2. Sn=So\*(1+p:100)n – (формула сложных процентов).

 Sn – полученная сумма; So – начальная сумма; n – кол-во лет, n = 1, 2,3...

2.3. Решение задач на простые и сложные проценты

1) Товар стоил 6000 руб. Какой станет цена товара, если сначала ее повысить на 10%, а потом понизить на 10%?

Решение:

Если цена товара повысилась на 10%, то товар стал стоить 6000+(6000\*10/100)=6600руб.

После понижения на 10%, цена стала 6600-(6600\*10/100)=5940руб.

2)Цена товара сначала повысилась на 10 %, а потом понизилась на 10 %. Как изменилась цена по сравнению с первоначальной, если она была 200 рублей?

Решение:

Если цена товара повысилась сначала на 10%, то товар стал стоить 200+200:100\*10=220(р.)

А так как затем цена понизилась на 10 %, то цена стала 220-220:100\*10=198(р.)

А значит, мы видим, что первоначальная цена уменьшилась на 2 рубля, но 2 рубля это 1 % от первоначальной цены товара.

3) 8 марта Леня Голубков взял в банке 53 680 рублей в кредит на 4 года под 20% годовых, чтобы купить своей жене Рите новую шубу. Схема выплаты кредита следующая: утром 8 марта следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 20%), а вечером того же дня Леня переводит в банк определенную сумму ежегодного платежа (все четыре года эта сумма одинакова). Какую сумму сверх взятых 53 680 рублей должен будет выплатить банку Леня Голубков за эти четыре года?

Решение:

Обозначим сумму, взятую в кредит S(для облегчения вычислений). X – ежегодный взнос.

1 год. 1,2S – x

2 год. (1,2S – x)·1,2 – x = 1,44S – 1,2x – x = 1,44S – 2,2x

3 год. (1,44S – 2,2x) ·1,2 – x = 1,728S – 2,64x – x = 1,728S – 3,64x

4 год. (1,728S – 3,64x) ·1,2 – x = 2,0736S – 4,368x – x = 2,0736S – 5,368x

На этом долг равен 0.

2,0736S – 5,368x = 0

x = 2,0736·S/5,368 = 2,0736·53680/5,368 = 20736.

За 4 года: 4·20736 = 82944

Сумма, заплаченная банку сверх: 82944 – 53680 = 29264.

Ответ: 29264

4) Молодой семье на покупку квартиры банк выдает кредит под 20% годовых. Схема выплаты кредита следующая: ровно через год после выдачи кредита банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 20%), затем эта семья в течение следующего года переводит в банк определенную (фиксированную) сумму ежегодного платежа. Семья Ивановых планирует погашать кредит равными платежами в течение 4 лет. Какую сумму может предоставить им банк, если ежегодно Ивановы имеют возможность выплачивать по кредиту 810 000 рублей?

Решение:

Обозначим за S размер возможного кредита.

1 год. 1,2S – 810000

2 год. (1,2S – 810000) ·1,2 – 810000 = 1,44S – 972000 – 810000 = 1,44S – 1782000

3 год. (1,44S – 1782000) ·1,2 – 810000 = 1,728S – 2948400

4 год. (1,728S – 810000) ·1,2 – 810000 = 0

1,728S – 2948400 = 810000/1,2 = 675000

1,728S = 3623400

S = 3623400/1,728 = 2096875

Ответ: 2096875 руб.

5) Вкладчик положил в банк 1000 рублей при условии, что банк начислит 5 % годовых(проценты простые). Через 2 года 4 месяца и 20 дней вкладчик закрыл счет. Вычислим, какую сумму выплатил банк вкладчику.

*Решение.* Подсчитаем начисления банка. За 2 года по ставке 5% годовых банк начислит сумму S1 =  =1000р. За 4 месяца по ставке  банк начислит сумму S2== 166,7 р. За 20 дней по ставке  банк начислит сумму S3==27,4 р.

Вкладчик получит

S =S1+S2+S3=10000+1000+166,7+27,4=11194,1 р.

Ответ: банк выплатит 11194,1 рублей вкладчику.

6) Подсчитаем, сколько денег нужно внести в банк, который платит 8% в год, чтобы через 11 лет иметь на счете 20000р.

Решение:

Из формулы Sn= So выразим So:

 

Поставим сюда Sn=20000 р., *р*=8%, n=11 лет. Тогда

****

Ответ:8578 рублей надо внести в банк , чтобы через 11 лет иметь на счете 20000 р.

7)Заемщик хочет взять в кредит 1,5 млн рублей. Погашение кредита происходит раз в год равным суммами (кроме, может быть, последней) после начисления процентов. Ставка процента 10% годовых. На какой минимальное количество лет Заемщик может взять кредит, чтобы ежегодные были не более 350 тысяч рублей?

Решение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Период оплаты (год) | Размер платежа после начисления процентов | Размер платежа за год | Остаток |
| 1 | 1 500 000\*1,1=1 650 000 | 3 500 000 | 1 300 000 |
| 2 | 1 300 000\*1,1=1 430 000 | 3 500 000 | 1 080 000 |
| 3 | 1 080 000\*1,1=1 188 000 | 3 500 000 | 838 000 |
| 4 | 838 000\*1,1=921 800 | 3 500 000 | 571 800 |
| 5 | 571 800\*1,1=628 980 | 3 500 000 | 278 980 |
| 6 | 278 980\*1,1=306 878 | 306 878 | 0 |

Ответ: Заемщик может взять кредит согласно условиям на 6 лет.

8) 31 декабря 2014 года Заемщик взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть на определенное количество процентов), затем Заемщик переводит очередной транш. Заемщик выплатил кредит за два транша, переведя в первый раз 560 тыс. рублей, во второй – 644,1 тыс. рублей. Под какой процент банк выдал кредит заемщику?

Решение:

S = 1 000 000(руб.) – сумма кредита, а% - годовой процент, х1 = 560 000 (руб.) – сумма первой выплаты, х2 = 644 100(руб.) – сумма второй выплаты.

После первой выплаты сумма долго составит S1=S\*(1+0,01а) – х1.

После второй выплаты сумма долго составит S2=S1\*(1+0,01a)–x2= (S\*(1+0,01а) – х1)(1+0,01a) – x2.

По условию двумя выплатами Заемщик должен погасить долго полностью, тогда S2 будет равно, следовательно

(S\*(1+0,01а) – х1)(1+0,01a) – x2 = 0;

(1 000 000\*(1+0,01а) – 560 000)(1+0,01a) – 644 100 = 0;

а = 13%.

Ответ: под 13 % банк выдал кредит заемщику.

 9)31 декабря 2014 года Заемщик взял в банке 9 282 000 рублей в кредит под 10% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Заемщик переводит в банк платёж. Весь долг Заемщик выплатил за 4 равных платежа. На сколько рублей меньше он бы отдал банку, если бы смог выплатить долг за 3 равных платежа?

Решение:

S = 9 282 000(руб.) – сумма кредита, а% - годовой процент, х – сумма выплаты.

После первой выплаты сумма долго S1=S\*b – x, где b = 1+0,01а.

После второй выплаты сумма долго S2=S1\*b – x = (Sb – x)\*b –x=Sb2 – x(1+b);

После третьей выплаты сумма долго S3=S2\*b – x = (Sb2 – x(1+b))\*b – x = = b3 – x(b3 – x)/(b-1).

После четвёртой выплаты S4=S3b – x =(Sb3 – x( b3-1)/(b – 1))b – x =Sb4 – x(b4 – 1)/(b – 1).

По условию четырьмя выплатами Заемщик должен погасить долг полностью, тогда S4 будет равно 0, если бы Заемщик смог выплатить за 3 равных платежа, то S3  будет равно 0,следовательно

X4= Sb4\*(b4 – 1)/(b – 1)=2 928 200 – сумма выплаты, если Заемщик выплатит долг четырьмя равными платежами;

Х3= Sb3 \*(b3 – x)/(b-1)=3 732 429,61 - сумма выплаты, если Заемщик выплатит долг тремя равными платежами.

 1)У3=Х3\*3= 11 197 288, 83 – сумма, которую вернул бы в банк Заемщик, если выплатит долг за три года;

2)У4=X4\*4= 11 712 800 – сумма, которую вернул бы в банк Заемщик если выплатил долг за центре года;

3) ∆У=У4 – У3= 515 511, 17(руб.)

Ответ: на 515 511, 17 рублей меньше он бы отдал банку, если бы смог выплатить долг за 3 равных платежа.

 10) 31 декабря 2014 года Заемщик взял в банке некоторую сумму в кредит под 10% годовых. Схема выплаты кредите следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Заемщик переводит в банк 3 025 000 руб.. Весь долг Заемщик выплатил за 2 равных платежа. Какую сумму Заемщик взял в банке?

*Решение:*

Воспользуемся формулой выведенной в задаче № 4

 S\*b= x\*((bn – 1)/(b – 1)) , где b = 1+0,01а

 S – сумма, которую берет заемщик в банке

 а = 10 % – годовой процент

 n = 2 – кол-во лет, за которое рассчитывается процент

S=х\*((bn – 1)/(b – 1))/b= 3 025 000\*((1,12 – 1)/(1,1 – 1))/1,1= 5250000(руб.)

Ответ: 5 250 000 рублей Заемщик взял в банке.

Заключение

 Таким образом, чтобы быть действительно успешным в финансовой сфере человеком, необходимо обязательно изучить базовые дисциплины и их прикладные аналоги. Финансовая математика в данном случае является просто царицей наук. Без базовых знаний в данной области нельзя считаться полноценным участником финансового рынка, создать собственное дело и качественно развивать его. Сегодня можно на собственном опыте убедиться, что финансовая математика действительно работает. Нужны большие деньги? Выделите свое время и начните  изучать действительно полезную и интересную науку, которая приведет вас к финансовому благополучию!

 Кроме этого, зная элементы финансовой математики, в частности проценты, умение производить процентные расчеты в настоящее время необходимы каждому человеку. Проценты затрагивают финансовую, демографическую, экономическую, социологическую и другие стороны нашей жизни. Их знание помогает в развитии практических способностей, а также умение решать экономические задачи. В настоящее время одной из важной составляющей знаний современного человека – знание банковских процентов. Вопросы инфляции, повышение цен, снижение покупательской способности, платежи, налоги, прибыли, кредиты, начисление зарплаты, депозитные счета в Сбербанке касаются каждого человека в нашем общества. Планирование семейного бюджета невозможны без умения производить несложные процентные вычисления. Изучение банковских процентов может способствовать развитию таких навыков как экономичность, расчетливость. В случае возникновения кредитных обязательств, я смогу рассчитать все платежи для уплаты банку вне зависимости от того какую процентную ставку предлагает банк (простые или сложные проценты), смогу рассчитать штрафные санкции в случае просрочки платежа.

В целом работа по данной теме для меня оказалась полезной, а также она принесла мне необходимые знания финансовой математики в сфере банковских процентов

Список использованных источников

1. Вендина А.А., Малиатаки В.В. Формирование финансовой культуры школьников посредством уроков математики // Теоретические и методологические проблемы современного образования: Материалы XIX Международной научно-практической конференции. Научно-информационный издательский центр «Институт стратегических исследований». 2014. С. 31–34.
2. «Изучение процентов в основной школе». Г.В. Дорофеев, J1.B. Кузнецова, С.С. Минаева, С.Б.Суворова, М.в школе №1 2013 г.

3. «Несколько задач про проценты», А.Е. Захарова, М. в школе №8 2014г.

4. «Элементы финансовой математики на уроках», В.А.Петров, М.в школе №8 2013 г.

5. «Урок решения задач с экономическим содержанием», М.в школе №8 2014 г.

6.Финансовая математика [Электронный ресурс]: Учебное пособие для средн. проф. образования / А.С. Чуйко, В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 160 с.: ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=521723>

Приложение

**1.Задачи из классической литературы:**

Знаете ли вы, что многие известные литературные герои были неплохими финансистами? Одним персонажам приходилось самим производить денежные расчёты, связанные с покупкой или продажей товара, другим — с дележом прибыли. Но особенно часто они почему-то решали задачи «на проценты», которые ничуть не утратили своей актуальности.

**1.1Задача Иудушки Головлева**

В романе М. Е. Салтыкова-Щедрина «Господа Головлёвы» в одной из сцен читаем: «Седьмой час вечера. Порфирий Владимирыч… сидит у себя в кабинете, исписывая цифирными выкладками листы бумаги. На этот раз его занимает вопрос: сколько было бы у него теперь денег, если б маменька Арина Петровна подаренные ему при рождении дедушкой Петром Иванычем, на зубок, сто рублей ассигнациями не присвоила себе, а положила бы вкладом в ломбард на имя малолетнего Порфирия? Выходит, однако, немного: всего восемьсот рублей ассигнациями. “Положим, что капитал и небольшой, — праздномыслит Иудушка, — а всё-таки хорошо, когда знаешь, что про чёрный день есть.… Ах, маменька! маменька! И как это вы, друг мой, так, очертя голову,действовали!»

Так сокрушался Иудушка Головлёв о не доставшихся ему деньгах. Но если Иудушку волновал возможный доход, то нам интересно знать, исходя из какого процента делался расчёт? Иначе говоря, под какой процент годовых надо было маменьке Арине Петровне положить сторублёвый вклад, чтобы через n лет он увеличился в восемь раз? (Для определённости будем считать, что Порфирию Владимировичу 50 лет.)

Так как мы уже знаем, что такое сложные и простые проценты, то согласно условию задачи ломбард, взяв на хранение деньги, предположим, начислял на них сложные проценты, следовательно, S0 = 100 рублей, n = 50 и S50 = 800 рублей. Процент годовых найдём из уравнения

100×(1 + 0,01p)50 = 800,

(1 + 0,01p)50 = 800 : 100,

(1 + 0,01p)50 = 8,

1 + 0,01p = $\pm \sqrt[50]{8}$ ,

1 + 0,01p = ±1,0425,

р = (1,0425 – 1)\*100,

р = 4,25

Получим p ≈ 4,25%. Прямо скажем, не так уж и много, даже по нынешним меркам!

Но если ломбард начислял простые проценты, то вычислим процент исходя из формулы

S = S0(1+0,01np)

100×(1 + 0,01\*50p)= 800, р = (8 - 1):0,5, р = 14 %.

**1.2.История стряпчего дервиля**

Куда большие проценты всегда брали за кредит. И не только банки. Немалые состояния наживали ростовщики, одалживая деньги другим. Вспомним новеллу Оноре де Бальзака «Гобсек».

Одному из её героев, стряпчему Дервилю, однажды пришлось просить у старика-ростовщика немалую сумму, чтобы выкупить дело у своего разорившегося патрона. «Если бы вы согласились ссудить мне сто пятьдесят тысяч, необходимых для покупки конторы, я в десять лет расплатился бы с вами», — обратился он к Гобсеку. «Ну что ж, давайте торговаться, — сказал тот. — Я беру за кредит по-разному, самое меньшее — пятьдесят процентов, сто, двести, а когда и пятьсот. Ну, а с вас по знакомству я возьму только двенадцать с половиной процентов.… Нет, не так, — с вас я возьму тринадцать процентов в год». Но потом передумал и, пообещав снабжать Дервиля клиентурой, добавил: «Пожалуй, надо бы взять с вас пятнадцать процентов годовых.… Сверх процентов вы будете бесплатно, пока я жив, вести мои дела. Хорошо?» На том и условились.

Зная характер старого скряги и учитывая срок договора, можно предположить, что речь идет о сложных процентах. Подсчитаем, какую сумму должен был выплатить ростовщику Дервиль, взяв в долг 150 тысяч франков сроком на 10 лет под 15% годовых, если бы выплачивал сложные проценты от исходной суммы:
S10 = 150 000 × (1 + 0,01 × 15)10  = 606 834 франка.

Что в четыре раза больше самого кредита!
Для сравнения вычислим, какую сумму полагалось вернуть в случае, если бы расчёты велись по формуле простых процентов:
S10 = 150 000 × (1 + 0,01 × 15 × 10) = 375 000 франков. Т.е. переплатил 225 000 франков.
Разница весьма ощутимая: 230 тысяч франков.

**1.3.Обоснованный выбор**

Как видим, надолго брать деньги взаймы лучше под простые проценты — возвращать придётся меньше. А вот одалживать их кому-то или отдавать сбережения на хранение в банк, да ещё на длительный срок, выгоднее тогда, когда при прочих равных условиях расчёт ведётся по формуле сложных процентов.

Чтобы понять, почему это так, достаточно сравнить значения выражений (1 + 0,01рn) и (1 + 0,01р)n. При фиксированном проценте годовых р с увеличением срока вклада (кредита), то есть числа n, значение второго выражения растёт быстрее, чем первого. И чем больше n, тем заметнее разница их значений. Это наглядно видно на графики зависимости аn от n. (На графике *п* = 10)



Итак, сложные проценты принесут обладателю капитала больший доход, чем простые, причём этот доход будет существенно зависеть от сроков вклада (выданного кредита), не говоря уже о проценте годовых. Случай с ростовщиком служит тому ярким подтверждением: одолжив Дервилю деньги за малый (по меркам самого Гобсека) процент, через десять лет он должен был получить обратно вчетверо большую сумму.

**1.4.Выгодная сделка.**

А вот ещё один хрестоматийный пример денежных расчётов. Алёна Ивановна, старуха процентщица из романа Ф. М. Достоевского «Преступление и наказание», предлагала Раскольникову деньги под заклад на весьма выгодных для себя условиях: *«Вот-с, батюшка: коли по гривне в месяц с рубля, так за полтора рубля причтётся с вас пятнадцать копеек, за месяц вперёд-с. Да за два прежних рубля с вас ещё причитается по сему же счёту вперёд двадцать копеек. А всего, стало быть, тридцать пять. Приходится же вам теперь всего получить за часы ваши рубль пятнадцать копеек».*
Старуха одалживала деньги на месяц под 10%, которые требовала вперёд. Ясно также, что с каждой суммы она брала простые проценты. Интересно, прогадала ли Алёна Ивановна? Это как посмотреть. Деньги-то она давала на короткий срок, да и сама сделка предполагалась «одноразовой». Можно считать n = 1 (в таком случае срок выплаты, вообще говоря, может быть любым, расчёт процентов производится лишь раз), тогда и простые проценты, и сложные начисляются одинаково: исходная сумма S увеличивается на величину S\*0,01р. К тому же, если деньги не возвращались вовремя, старуха брала с должника проценты повторно. Так что в убытке она точно не оставалась. Вот такая хитрая арифметика получается!

**2. Задачи на простые и сложные проценты**

**2.1.**Рассчитать первоначальный взнос, если через два года в вашем распоряжении должна быть необходимая сумма в 25000 руб. для покупки компьютера при 10% банковских начислениях.

**25000=*Х*· (1+0,1)2,**  Х=25000/1,21, Х=20661

 **2.2.**Определим, какую ежегодную ставку сложных процентов выплачивал банк, если за 4 года первоначальная сумма 2560 достигла величины 6250 р.

**6250=2560· (1+0,01р)4; 1+0,01р =** $\sqrt[4]{\frac{6250}{2560}}$**; р = 100 \* (5/4 – 1) = 25 %.**

**2.3.** Вкладчик положил в банк 1000 рублей при условии, что банк начислит 5 % годовых(проценты простые). Через 2 года 4 месяца и 20 дней вкладчик закрыл счет. Вычислим, какую сумму выплатил банк вкладчику.

*Решение.* Подсчитаем начисления банка. За 2 года по ставке 5% годовых банк начислит сумму S1 =  =1000р. За 4 месяца по ставке  банк начислит сумму S2== 166,7 р. За 20 дней по ставке  банк начислит сумму S3==27,4 р.

Вкладчик получит

S =S1+S2+S3=10000+1000+166,7+27,4=11194,1 р.

Ответ: банк выплатит 11194,1 рублей вкладчику.

**2.4**.Подсчитаем, сколько денег нужно внести в банк, который платит 8% в год, чтобы через 11 лет иметь на счете 20000р.

Решение:

Из формулы Sn= So выразим So:

 

Поставим сюда Sn=20000 р., *р*=8%, n=11 лет. Тогда

****

Ответ:8578 рублей надо внести в банк , чтобы через 11 лет иметь на счете 20000 р.

**2.5.** Заемщик хочет взять в кредит 1,5 млн рублей. Погашение кредита происходит раз в год равным суммами (кроме, может быть, последней) после начисления процентов. Ставка процента 10% годовых. На какой минимальное количество лет Заемщик может взять кредит, чтобы ежегодные были не более 350 тысяч рублей?

*Решение:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Период оплаты (год) | Размер платежа после начисления процентов | Размер платежа за год | Остаток |
| 1 | 1 500 000\*1,1=1 650 000 | 3 500 000 | 1 300 000 |
| 2 | 1 300 000\*1,1=1 430 000 | 3 500 000 | 1 080 000 |
| 3 | 1 080 000\*1,1=1 188 000 | 3 500 000 | 838 000 |
| 4 | 838 000\*1,1=921 800 | 3 500 000 | 571 800 |
| 5 | 571 800\*1,1=628 980 | 3 500 000 | 278 980 |
| 6 | 278 980\*1,1=306 878 | 306 878 | 0 |

Ответ: Заемщик может взять кредит согласно условиям на 6 лет.

**2.6.** 31 декабря 2014 года Заемщик взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть на определенное количество процентов), затем Заемщик переводит очередной транш. Заемщик выплатил кредит за два транша, переведя в первый раз 560 тыс. рублей, во второй – 644,1 тыс. рублей. Под какой процент банк выдал кредит заемщику?

*Решение:*

S = 1 000 000(руб.) – сумма кредита, а% - годовой процент, х1 = 560 000 (руб.) – сумма первой выплаты, х2 = 644 100(руб.) – сумма второй выплаты.

После первой выплаты сумма долго составит S1=S\*(1+0,01а) – х1.

После второй выплаты сумма долго составит S2=S1\*(1+0,01a)–x2= (S\*(1+0,01а) – х1)(1+0,01a) – x2.

По условию двумя выплатами Заемщик должен погасить долго полностью, тогда S2 будет равно, следовательно

(S\*(1+0,01а) – х1)(1+0,01a) – x2 = 0;

(1 000 000\*(1+0,01а) – 560 000)(1+0,01a) – 644 100 = 0;

а = 13%.

Ответ: под 13 % банк выдал кредит заемщику.

**2.7.**10-го марта клиент взял кредит в банке на следующих условиях:

– срок кредита 24 месяца;

– 1-го числа каждого следующего месяца долг возрастает на 2% по сравнению с концом предыдущего месяца;

– со 2-го по 9-ое число каждого месяца следует погасить часть долга, так чтобы на 10-ое число каждого месяца долг уменьшался на одну и ту же сумму.

Какая сумма была взята в кредит, если известно, что общая сумма выплат равняется 1 млн рублей?

*Решение:*

Пусть сумма , которая взята в кредит S рублей, срок кредита 24 месяца и ежемесячно долг уменьшается на одну и ту же сумму, равную . 1-го числа каждого месяца долг возрастал на 2%, то есть на 1,02 по сравнению с концом предыдущего.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Долг на 10-ое число | Долг на 1-ое число | Сумма выплат |
| 1 | S | 1,02\*S | S(1,02-1)+ C:\Users\карина\Desktop\j.png |
| 2 | C:\Users\карина\Desktop\Безымянный.png | 1,02\*C:\Users\карина\Desktop\Безымянный.png | C:\Users\карина\Desktop\Безымянный.png(1,02-1)+ C:\Users\карина\Desktop\j.png  |
| 3 | C:\Users\карина\Desktop\212.png | 1,02\*C:\Users\карина\Desktop\212.png | C:\Users\карина\Desktop\212.png\*(1,02-1)+ C:\Users\карина\Desktop\j.png |
| и т.д. |  |  |  |
| 23 | C:\Users\карина\Desktop\kik.png | 1,02\*C:\Users\карина\Desktop\kik.png | C:\Users\карина\Desktop\kik.png\*(1,02-1)+ C:\Users\карина\Desktop\j.png |
| 24 | C:\Users\карина\Desktop\j.png | 1,02\*C:\Users\карина\Desktop\j.png | C:\Users\карина\Desktop\j.png\*(1,02-1)+ C:\Users\карина\Desktop\j.png |

Так как общая сумма выплат равна 1 млн рублей, то составим и решим уравнение:

S\*(1,02-1)+ + \*(1,02-1)+ + ...+ (1,02-1)+ =1 000 000;

(1,02-1)(S+++...++)+ S= 1 000 000;

0,02\*12,5S+ S=1 000 000;

1,25S=1 000 000;

S=800 000.

Ответ: 800 000 рублей клиент взял в кредит.

**2.8.** 8 марта Леня Голубков взял в банке 53 680 рублей в кредит на 4 года под 20% годовых, чтобы купить своей жене Рите новую шубу. Схема выплаты кредита следующая: утром 8 марта следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 20%), а вечером того же дня Леня переводит в банк определенную сумму ежегодного платежа (все четыре года эта сумма одинакова). Какую сумму сверх взятых 53 680 рублей должен будет выплатить банку Леня Голубков за эти четыре года?

Решение:

Обозначим сумму, взятую в кредит S(для облегчения вычислений). X – ежегодный взнос.

1 год. 1,2S – x

2 год. (1,2S – x)·1,2 – x = 1,44S – 1,2x – x = 1,44S – 2,2x

3 год. (1,44S – 2,2x) ·1,2 – x = 1,728S – 2,64x – x = 1,728S – 3,64x

4 год. (1,728S – 3,64x) ·1,2 – x = 2,0736S – 4,368x – x = 2,0736S – 5,368x

На этом долг равен 0.

2,0736S – 5,368x = 0

x = 2,0736·S/5,368 = 2,0736·53680/5,368 = 20736.

За 4 года: 4·20736 = 82944

Сумма, заплаченная банку сверх: 82944 – 53680 = 29264.

Ответ: 29264 руб.

**2.9.**Молодой семье на покупку квартиры банк выдает кредит под 20% годовых. Схема выплаты кредита следующая: ровно через год после выдачи кредита банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 20%), затем эта семья в течение следующего года переводит в банк определенную (фиксированную) сумму ежегодного платежа. Семья Ивановых планирует погашать кредит равными платежами в течение 4 лет. Какую сумму может предоставить им банк, если ежегодно Ивановы имеют возможность выплачивать по кредиту 810 000 рублей?

Решение:

Обозначим за S размер возможного кредита.

1 год. 1,2S – 810000

2 год. (1,2S – 810000) ·1,2 – 810000 = 1,44S – 972000 – 810000 = 1,44S – 1782000

3 год. (1,44S – 1782000) ·1,2 – 810000 = 1,728S – 2948400

4 год. (1,728S – 810000) ·1,2 – 810000 = 0

1,728S – 2948400 = 810000/1,2 = 675000

1,728S = 3623400

S = 3623400/1,728 = 2096875

Ответ: 2096875руб.

**Задачи для самостоятельного решения**

1. Товар стоил 6000 руб. Какой станет цена товара, если сначала ее повысить на 10%, а потом понизить на 10%?

2. Диван, первоначальная стоимость которого 6000 руб, был уценен, и его стоимость снизилась на 900 р. На сколько % была снижена цена товара?

3. Флакон шампуня стоит 160 руб. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 руб. во время распродажи, когда скидка составляет 25%?

4. Цена на товар повышена на 16% и составила 3480 руб. Сколько рублей стоил товар до повышения цены?

5. Товар стоил 800 рублей. После понижения цены он стал стоить 680 руб. На сколько % была снижена цена товара?

6. Клиент взял в банке кредит 12000 рублей на год по 16%. Он должен погасить кредит, внося в банк ежемесячно одинаковую сумму денег, что бы через год выплатить всю сумму взятую в кредит вместе с процентами. Сколько рублей он должен вносить в банк ежемесячно?

7.Для покупки автомобиля недостающую сумму 250000 руб. берем в заем сроком на 2 года с процентной ставкой18% годовых. Найти размер ежемесячной выплаты денег банку.

 **8.**Рассчитать, через сколько лет вклад размером 50000 руб. достигнет 500000 руб. при условии, что процентная ставка по вкладу равна 12% годовых, начисление процентов производится ежеквартально.