

XIV Международный школьный конкурс РЭШ

1 — 30 апреля 2023 года



Школьный конкурс РЭШ — олимпиада по экономике для школьников. Конкурс проходит в заочном формате. К участию приглашаются школьники 7-11 классов. Задания конкурса не требуют наличия специальных экономических знаний; для их решения достаточно продемонстрировать умение проводить строгие логические и математические рассуждения об экономических сюжетах. Таким образом, в конкурсе могут успешно участвовать как школьники, никогда ранее не изучавшие экономику, так и те, кто уже успел познакомиться с ней в школе. Если вы не знакомы с экономикой как предметом, конкурс — это отличная возможность разобраться в том, как она устроена, решая интересные задачи. Если же вы из тех, кто уже имеет опыт участия в олимпиадах по экономике, конкурс может стать хорошей возможностью проверить себя.

Победители и призеры конкурса получают дипломы и научно-популярную литературу по экономике, а также будут приглашены на торжественную церемонию награждения в РЭШ. Абсолютный победитель конкурса среди участников из 10-го класса также получит от РЭШ грант на участие в Летней экономической школе «I Love Economics», а абсолютный победитель среди школьников 11-го класса — электронный планшет.

Дипломы победителей и призеров приносят баллы за индивидуальные достижения при поступлении на «Совместную программу по экономике НИУ ВШЭ и РЭШ» и на программы «Экономика» и «Экономика и анализ данных» факультета экономических наук НИУ ВШЭ.

Решения

Сайт конкурса schoolcontest.nes.ru

Авторы задач: Илья Антонов, Борис Иванчиков, Артём Липин, Анастасия Небольсина, Даниил Стариков, Алина Тимошкина

Ответы на все задачи, кроме последней, должны быть приведены с объяснениями. Ответы без объяснений не засчитываются. Выполняйте задания самостоятельно, не обращаясь к внешней помощи, в том числе к материалам из интернета — у вас всё обязательно получится! В случае нарушения правил проведения Конкурса работа может быть аннулирована.

Задача 1. Только сегодня, только для вас (17 баллов)

Цена на товар далеко не всегда является фиксированной. Она может меняться в зависимости от поведения покупателя и времени покупки товара. В этой задаче мы обсудим различные варианты ценообразования и постараемся понять, почему они существуют параллельно.

Классический пример «динамического» (то есть меняющегося во времени) ценообразования — это уценка, то есть снижение стоимости, товаров в последний момент — например, в конце рабочего дня. При этом на некоторых рынках существует обратная практика — наибольшие скидки получают не последние покупатели, а первые, например, такие схемы продаж характерны для онлайн-школ или билетов на концерты.

а) Объясните, почему на одних рынках скидки получают последние покупатели, а на других — первые. Чем отличаются эти рынки?

Во многих странах мира в последние годы распространился сервис Too Good to Go. Этот сервис позволяет забирать еду из ресторанов в заранее определённое время (обычно — в конце дня, рано утром или после обеда) в формате «коробки с сюрпризом» по цене значительно ниже, чем если бы покупатель заказывал еду из меню. Количество «коробок с сюрпризом» в каждом ресторане ограничено.

б) Иногда рестораны продают «коробки с сюрпризом» по цене, меньшей, чем издержки на приготовление блюда. Почему это может быть выгодно ресторанам? Приведите две причины.

в) Вместо использования сервиса Too Good to Go ресторан мог бы просто снизить цену на товары из «коробки с сюрпризом». Почему рестораны всё же пользуются сервисом, хотя он берёт себе определённую комиссию?

На некоторых рынках можно встретить акцию, по условиям которой если покупатель найдёт тот же товар дешевле в другом магазине, он может купить товар за эту меньшую цену.

г) Такая схема продаж характерна для рынков, на которых есть небольшое число фирм. Объясните, почему эта схема выгодна фирмам. Приведите два объяснения.

Решение

а) Если на рынке предоставляется скидка последним покупателям, это нередко тот рынок, на котором ценность товара со временем убывает (например, одежда из новой коллекции в конце сезона или выпечка в конце дня), в то время как для рынков со скидками первым покупателям характерна постоянная во времени ценность товара. Скидки первым покупателям на таких рынках — способ привлечь покупателей и стимулировать более раннюю покупку товара, которая позволяет продавцу лучше планировать свои расходы в будущем.

б) Ресторан таким образом избавляется от уже приготовленных блюд, которые не получилось реализовать. Поскольку блюда уже приготовлены, издержки на их приготовление уже понесены,

и ресторан не учитывает издержки на их приготовление.¹ Дополнительная возможная причина — участие в подобной программе способствует увеличению узнаваемости ресторана и формирует его репутацию как фирмы, заботящейся о природе, что способствует притоку покупателей в обычные часы работы.

в) Сервис Too Good to Go позволяет ресторанам получать доступ к большому числу потенциальных покупателей и способствует повышению узнаваемости и популярности ресторана. Ключевое, что получает ресторан от взаимодействия с сервисом, — это то, что информацию о ресторане и его эко-френдли политике получает множество человек. Более того, использование сервиса позволяет лучше определять те категории покупателей, которые готовы платить меньше, при этом затрачивая ресурсы на использование сервиса, и ставить для них меньшую цену, не снижая цену для остальных покупателей.

г) Во-первых, такая акция позволяет фактически устанавливать разные цены для разных категорий потребителей. Те потребители, которые готовы платить больше, вряд ли обратят внимание на акцию и будут тратить время на сравнение цен, в то время как потребители, для которых цена — это очень важный фактор, воспользуются акцией. Таким образом, фирма получает возможность ставить высокие цены для части покупателей, не жертвуя теми, кто не готов платить слишком большую цену. Во-вторых, такая схема продаж упрощает фирмам возможность вступить в сговор и скоординировать цены. Договорившись между собой, фирмы в сговоре хотят установить высокие цены. При этом им надо следить, чтобы конкуренты не отклонялись от установленной договорённости. Такая акция упрощает наблюдение за возможными нарушениями сговора и упрощает сговор.

Пункты (а), (б) и (в) оцениваются в 4 балла каждый. Максимальный балл за пункт (г) равен 5.

¹Такие издержки в экономике называют невозвратными издержками (sunk costs). В реальности люди иногда учитывают уже понесённые затраты и склонны к разнообразным когнитивным искажениям — подробнее можно узнать в подборке на [Книжной полке](#) проекта РЭШ GURU.

Задача 2. Фильм, фильм, фильм!

(13 баллов)

Студенты совместного бакалавриата ВШЭ и РЭШ во время учёбы выбирают множество курсов. Выбор своего образовательного плана — далеко не лёгкая задача! В этой задаче мы попробуем понять, почему узнать, насколько полезен и эффективен образовательный курс, бывает так сложно.

Университеты X и Y решили проанализировать влияние онлайн-курса по истории кино на студентов, но сделали это разными способами. В университете X курс сделали факультативом, то есть курсом по выбору, на который могут записаться все студенты университета. В университете Y доступ к материалам курса дали случайно выбранным студентам, проживающим в общежитии университета Y.² До и после прослушивания курса все студенты университета написали одинаковые по уровню сложности тесты по истории кино, оцениваемые по 100-балльной шкале.

Интересный факт. В 2022-2023 учебном году студенты совместного бакалавриата ВШЭ и РЭШ могли записаться сразу на два курса, связанных с историей кино — «Русская философия XIX-XX вв. для кинематографа: от слова к образу» и «Кино на ощупь: история и практика».

а) Студенты университета X, прослушавшие онлайн-курс, написали тест по истории кино в среднем на 80 баллов из 100, в то время как не прослушавшие курс студенты написали тест в среднем на 40 баллов из 100. Можно ли сказать, что онлайн-курс повысил знание истории кино у студентов? Если вы считаете, что можно, аргументируйте свой ответ. Если вы считаете, что нельзя, приведите альтернативное объяснение полученных результатов.

б) Стажёрка-исследовательница лаборатории университета X Настя предложила альтернативный метод оценки полезности курса по истории кино. Настя хочет сравнить то, как студенты, прослушавшие курс до конца, справились с одинаковыми по уровню сложности тестами по истории кино до прослушивания курса и после. Почему метод, предложенный Настей, может плохо оценивать эффект онлайн-курса? Приведите две причины.

в) В университете Y результаты теста после прослушивания курса оказались в среднем одинаковыми у студентов, которые имели доступ к материалам курса, и у тех, кто доступа к курсу не имел. Могло ли так получиться, если курс действительно улучшает знание истории кино, а тест его объективно проверяет? Если вы считаете, что могло, аргументируйте свой ответ. Если вы считаете, что нет, предложите альтернативное объяснение того, что результаты оказались в среднем одинаковыми.

Решение

Задание позволяет участникам ощутить себя в роли начинающего исследователя-экономиста и проанализировать проблемы, с которыми учёные-экономисты сталкиваются, когда хотят оценить влияние образования на индивидуальные достижения.

а) Основная идея — студенты, которые решили посещать курс по истории кино, отличаются от тех, кто этот курс не выбрал. Кто же выбирает курс по истории кино? Логично предположить, что студенты, которые записались на факультатив по истории кино, это ребята, которым интересна история кино. Если им интересна история кино, вероятно, и до прослушивания курса они имели большой объём знаний в этой области, поэтому часть разницы между результатами в двух группах объясняется не эффектом онлайн-курса, а изначальным различием в знаниях.

б) В подходе, предложенном Настей, есть два ключевых недостатка. Во-первых, во время прослушивания курса студенты могут ходить в кинотеатры, читать книги и посещать другие курсы, связанные с историей кино. Определить с чем именно связано изменение в результатах студентов не так уж и просто. Во-вторых, прослушавшие курс до конца студенты отличаются от тех, кто по каким-

²В общежитии проживают около половины студентов университета Y.

то причинам не прослушал курс до конца. Например, если студент не чувствует положительного эффекта курса, он, вероятно, прекратит его посещать.

в) Ключевая причина, которая могла вызвать подобное расхождение результатов — это невозможность проконтролировать, кто на самом деле прослушал курс. Так, заинтересованные студенты, которым курс не достался, могли попросить доступ у студентов, получивших доступ к курсу. И наоборот, часть студентов, получивших доступ к курсу, могли им не воспользоваться.

За пункты (а) и (в) можно получить по 4 балла, а максимальный балл за пункт (б) — 5 баллов.

Задача 3. Динамика доходов

(28 баллов)

Несмотря на развитие социальных лифтов, таких как образование, межпоколенческая социальная мобильность остаётся весьма ограниченной во многих странах. Так, для американца, родившегося в семье из числа 20% наиболее бедных, шанс иметь доход на уровне 20% самых богатых составляет всего лишь около 7%. В то же время его сверстник, родившийся в семье из 20% самых богатых, станет богаче, чем 80% его сверстников с вероятностью 35%. В этой задаче мы проанализируем то, как зависимость доходов ребёнка от доходов родителя влияет на программы борьбы с бедностью.

В стране N. доход родителей однозначно определяет доход детей. В таблице ниже для всех возможных значений дохода родителей (в тугриках) указано значение дохода их детей (в тугриках). Эта зависимость сохраняется из поколения в поколение.

Доход родителей	0	1	5	9	12	15	18	19	20	21	23	28	34	42	58	75	100
Доход детей	0	0	1	5	5	9	15	18	20	23	28	34	42	58	75	100	100

Таблица 1: Динамика доходов в стране N.

а) Доход Анны, Бориса и Виктории равен 19, 20 и 21 тугрикам соответственно. Чему будут равны доходы их внуков? Чему будут равны доходы их потомков 100 поколений спустя?

б) Назовём *стационарным состоянием* такой уровень дохода, который может поддерживаться неизменным из поколения в поколение сколь угодно долго. Каковы стационарные состояния в стране N.?

Теперь рассмотрим страну M., в которой зависимость дохода детей (y) от дохода родителей (x), оба из которых указаны в зайчиках, описывается следующей функцией

$$y = \begin{cases} \frac{x^2}{30}, & x \in [0; 30] \\ 30, & x \in (30; 100) \\ \frac{(x - 100)^2}{30} + 100, & x \geq 100 \end{cases}$$

в) Каковы стационарные состояния дохода в стране M.?

г) Какой заработок будет у трёх ближайших поколений, если родители зарабатывают 15 зайчиков? Какую динамику вы наблюдаете? Что будет происходить через бесконечное число периодов?

д) Пусть доход родителей равен $a \geq 0$ зайчикам. Какой заработок будет у трёх ближайших поколений? Какую динамику вы наблюдаете? Что будет происходить через бесконечное число периодов? Ответ может зависеть от значения параметра a .

Назовём *бедным* человека, доход которого ниже прожиточного минимума. Изначально прожиточный минимум установлен на уровне 30 зайчиков.

е) Рассмотрим индивида с уровнем дохода m зайчиков, меньшим, чем прожиточный минимум. Программа помощи бедным повышает доход индивида на S зайчиков на всё время жизни индивида. При каких значениях m и S программы будет достаточно для того, чтобы все потомки индивида не были бедными? Может ли быть такое, что дети индивида не будут бедными, а внуки — будут?

ж) Как изменится ваш ответ на вопросы предыдущего пункта, если прожиточный минимум равен 110 зайчикам?

з) На основе ваших ответов на два предыдущих пункта объясните, почему программы помощи бедным в развивающихся странах иногда имеют только краткосрочный положительный эффект.

Решение

а) Доходы детей Анны, Бориса и Виктории равны 18, 20 и 23 тугрикам соответственно. Значит, доходы их внуков будут равны 15, 20 и 28. Для того, чтобы узнать значение доходов 100 поколений спустя, достаточно заметить, что через 6 поколений у потомков Анны доход будет равен 0 и останется таким же из поколения в поколение. У потомков Бориса доход не меняется из поколения в поколение, поэтому даже через 100 поколений он будет равен 20 тугрикам. Через 7 поколений у потомков Бориса доход станет равен 100 тугрикам и останется неизменным в дальнейшем.

б) Чтобы уровень дохода не менялся из поколения в поколение, необходимо и достаточно чтобы доход детей равнялся доходу родителей. Тогда стационарные состояния дохода – это 0, 20 и 100 тугриков.

Для решения дальнейших пунктов удобно обратиться к Рисунку 1. Красная линия — это линия $y = x$, синяя линия отражает зависимость доходов родителей от доходов детей.

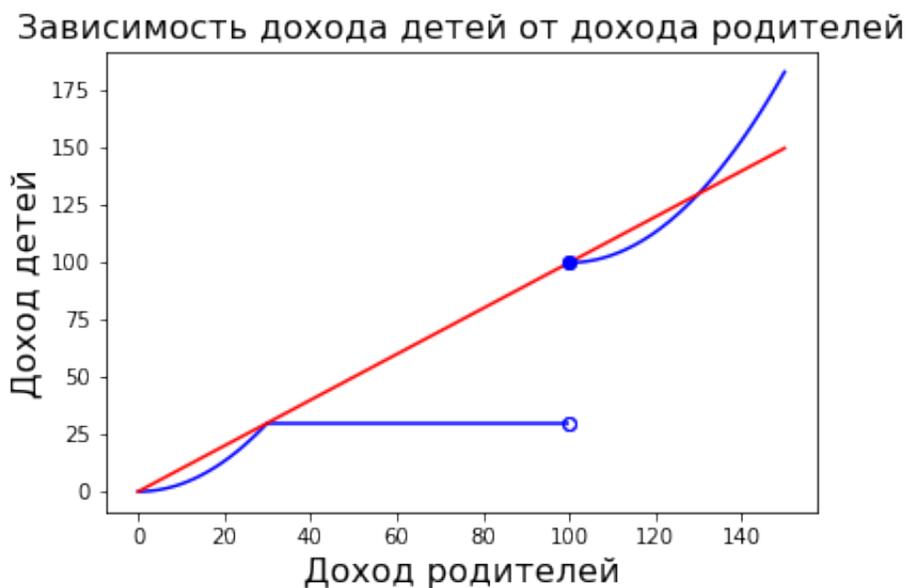


Рис. 1: Динамика дохода

в) Воспользуемся наблюдением из предыдущего пункта. В обозначениях, используемых в задаче, необходимо, чтобы $y = x$, то есть равенство дохода детей доходу родителей. Рассмотрев по участкам систему уравнений, состоящую из зависимости, обозначенной в условии задачи, и $y = x$, находим стационарные значения дохода — это 0, 30, 100 и 130 тугриков.

г) Дети будут зарабатывать $15^2/30 = 7.5$, внуки будут зарабатывать $7.5^2/30 = 1.875$, а правнуки — $1.875^2/30 = 15/128$. Из поколения в поколение доход сокращается и в долгосрочном периоде будет стремиться к нулю.³

д) Воспользуемся Рисунком 1 и ответом на пункт (в). При стационарных значениях a (0, 30, 100, 130) доход всех будущих поколений равен a . Заметим, что при $a \in (0; 30)$, доход детей будет меньше дохода родителей, потому что синяя линия ниже красной (более формально, можно сказать о выпуклой вниз функции). Доходы следующих трёх поколений равны $a^2/30$, $a^4/27000$ и $a^8/21870000000$ соответственно. В долгосрочном периоде доход будет стремиться к нулю. При $a \in (30; 100)$ доход детей равен 30, а затем доход стабилизируется на этом уровне, поскольку это стационарное состояние дохода. При $a \in (100; 130)$ доходы следующих трёх поколений равны $100 + (a - 100)^2/30$,

³Математически подкованные конкурсанты могли воспользоваться знанием пределов, но это не было обязательным.

$100 + (a - 100)^4 / 27000$ и $100 + (a - 100)^8 / 21870000000$ соответственно. В долгосрочном периоде доход будет стремиться к 100. При $a > 130$ синяя линия лежит выше красной — это значит, что доходы детей превышают доходы родителей. Доходы следующих трёх поколений равны $(a - 100)^2 / 30$, $(a - 100)^4 / 27000$ и $(a - 100)^8 / 21870000000$ соответственно. В долгосрочном периоде доход будет бесконечно и неограниченно расти.

е) Исходя из рассуждений в пункте (д) для того, чтобы все потомки индивида не были бедными необходимо, чтобы $S \geq 30 - m$. Заметим, что если доход детей будет не менее 30, то доход всех будущих поколений также не опустится ниже 30

ж) Исходя из рассуждений в пункте (д) для того, чтобы все потомки индивида не были бедными необходимо, чтобы $S \geq 130 - m$, потому что остальные уровни дохода в долгосрочном периоде приводят к доходу не более 100. Заметим, что теперь возможна ситуация, при которой индивида не будут бедными, а внуки — будут. В качестве примера рассмотрим $m = 100$, $S = 20$. Доход детей равен $113\frac{1}{3}$, в то время как доход внуков равен $105\frac{25}{27}$

з) Следуя логике модели, программы помощи бедным могут быть неэффективны в долгосрочном периоде, потому что размер предоставленной помощи недостаточен для того, чтобы человек выбрался из «ловушки бедности» — ситуации, при которой индивид не может преодолеть бедность, потому что текущая бедность приводит к будущей бедности.⁴

Разбалловка по пунктам: (а) – 2 балла, (б) – 1 балл, (в) – 2 балла, (г) – 2 балла, (д), (е), (ж) – по 6 баллов, (з) – 3 балла.

⁴О ловушке бедности можно узнать подробнее в статье из проекта РЭШ GURU.Словарь [по ссылке](#).

Задача 4. Кредиторы

(10 баллов)

В развивающихся странах с высоким уровнем бедности привычные банковские услуги недоступны многим. В частности это касается получения займов — малообеспеченные люди в развивающихся странах часто не могут получить кредит, поскольку банки опасаются возможности невыплаты кредита. Функции банка во многом замещают кредиторы, которые выдают деньги под высокий процент своим односельчанам. К услугам кредиторов нередко обращаются и маленькие фирмы в бедных регионах — это позволяет им закупать оборудование и развивать производство в отсутствие доступа к банковским займам.

Интересный факт. Подробнее о том, как экономисты изучают жизнь людей в развивающихся странах и даже ставят эксперименты, помогающие разрабатывать для этих стран рекомендации по преодолению бедности, можно узнать в курсе «Экономика развития» на совместном бакалавриате ВШЭ и РЭШ.

- а)** Почему процент по кредиту у кредиторов сильно превышает ставку по кредиту в банке?
- б)** Почему кредиторы выдают кредиты бедным людям, которым не дают кредит в банке?
- в)** Несмотря на то, что маленькие фирмы, берущие кредит, достаточно эффективны, они редко достигают масштабов своих конкурентов, берущих кредиты в банке. Почему так происходит?

Решение

а) Люди, которые обращаются к кредиторам, — это те люди, которым не дают кредит в банке. Поскольку у заёмщиков почти нет альтернативных источников кредитования, у кредиторов появляется возможность устанавливать больший процент по кредиту.

б) Кредиторы лучше понимают, кому они выдают кредит. Для некоторых людей необходимость кредита — это стечение случайных обстоятельств, например, продолжительной болезни. Для других — это результат нездорового образа жизни и недостатка трудолюбия. У кредиторов зачастую есть возможность сформировать у себя детальное представление о заёмщике благодаря личному знакомству или сети социальных связей. Банки же ограничены только информацией, отражённой в официальной документации.⁵ Другой возможный аргумент — кредиторы имеют больше возможностей формального и неформального давления на заёмщика, поэтому они сталкиваются с большей вероятностью выплаты кредита, чем была бы в случае выдачи кредита банком.

в) Кредиторы понимают, что, если фирма, которой они дают кредит, станет достаточно большой, она получит возможность брать кредит в банке. Стремясь избежать потенциального ухода заёмщика, кредиторы ограничивают выдачу тех кредитов, которые могли бы помочь фирме значительно расшириться.

Баллы по пунктам: (а) — 2 балла, (б) и (в) — по 4 балла.

⁵Если выражаться экономическим жаргоном, у кредиторов больше возможностей решать проблему скрининга, то есть отсева неблагонадёжных заёмщиков.

Задача 5. Первым делом, первым делом самолёты (11 баллов)

Во многих странах мира популярны перелёты авиакомпаниями-«лоукостерами». Эти авиакомпании летают в основном по популярным направлениям и с большой частотой, а цены на билеты у них в разы меньше, чем у классических авиакомпаний. Зачастую в стоимость билета входит лишь перелёт, а дополнительные услуги не включены в стоимость. Нередко даже багаж не включён в стоимость билета.



Рис. 2: Самолёты-лоукостеры



Рис. 3: Самолёты традиционных авиакомпаний

а) Почему при небольшой стоимости билета у лоукостера получается окупить работу авиакомпании на том или ином направлении?

б) Для перелёта необходимо зарегистрироваться на рейс, и первоначально это можно было сделать только в аэропорту. Затем у компаний-лоукостеров появилась возможность онлайн-регистрации на рейс, и впоследствии эту практику переняли и традиционные авиакомпании. Почему онлайн-



Рис. 3: Самолёты традиционных авиакомпаний

регистрация впервые появилась у лоукостеров и почему эту практику переняли другие авиакомпании?

в) Обратите внимание на цветовое оформление самолетов, принадлежащих лоукостерным авиакомпаниям и классическим авиакомпаниям. Почему у лоукостеров оно в большинстве случаев гораздо более яркое и цветное?

Решение

а) Лоукостерные авиакомпании получают прибыль благодаря предоставлению дополнительных услуг по завышенной стоимости (у традиционных авиакомпаний они доступны по умолчанию или при небольшой доплате) и увеличению количества перелетов и пассажиров. Важно отметить, что из-за низких цен на билеты, самолеты лоукостеров зачастую забиты до последнего свободного места.

б) Лоукостеры стараются экономить на всем. Для регистрации в аэропорту требуется аренда стойки регистрации и оплата труда сотрудников, проводящих регистрацию. Переведя все в онлайн-режим, появляется возможность оптимизировать процесс регистрации и снизить расходы на аренду стоек и оплату труда персонала.

Еще одной причиной является предпокупка дополнительных услуг на борту. Сразу после регистрации пассажиры могут докупить дополнительные услуги (от теплого обеда, до мягких игрушек для детей и пледа в случае перелета ночью). Так авиакомпании увеличивают шанс того, что пассажиры купят дополнительные услуги. Важно отметить, что лоукостеры сделали обязательную онлайн регистрацию ради повышения доходов, а традиционные компании добавили такую опцию, чтобы увеличить комфорт пассажиров и не уступать лоукостерам.

в) Лоукостеры и классические авиакомпании слабо конкурируют друг с другом. Выбор же между двумя лоукостерами совершается практически случайно, так как их цены, набор услуг и качество перелета находятся на примерно одинаковом низком уровне. Пассажиры летят на лоукостерах просто, потому что это дешево, они знают про низкий уровень комфорта, но они хотят просто улететь из точки А и попасть в точку Б. Из-за этого лоукостерным авиакомпаниям остается лишь конкуренция по неценовым факторам. Таким образом, яркая раскраска является маркетинговым ходом. Классическим же авиакомпаниям не нужен такой дешевый маркетинг — зачастую потенциальный пассажир и так знает про Lufthansa, Qatar и British Airways.

Баллы по пунктам: (а) – 4 балла, (б) – 3 балла, (в) – 4 балла.

Задача 6. Созидательное разрушение

(11 баллов)

В 2007 году компания Apple представила первую модель iPhone. С тех пор смартфоны стали неотъемлемой частью нашей жизни: мы общаемся с друзьями, совершаем покупки, читаем новости и делаем многое другое с помощью этого устройства. В этой задаче мы обсудим то, как технологии создают и разрушают привычные нам элементы реальности.

Интересный факт. Об идее «созидательного разрушения» можно узнать больше в проекте РЭШ «GURU.Словарь» по [ссылке](#).

а) Приведите пример нового рынка, который образовался благодаря распространению смартфонов. *Нельзя брать пример из пунктов ниже :)*

б) Распространение смартфонов не только создало новые рынки, но и значительно сократило размер некоторых старых, изменив поведение потребителей. Например, все чаще люди используют онлайн-медиа вместо печатных СМИ. При этом печатные СМИ всё ещё существуют. Почему? Приведите 2 объяснения.

в) Некоторые пользователи смартфонов в качестве новостных источников предпочитают использовать социальные сети. В основе работы социальных сетей зачастую лежат рекомендательные алгоритмы, подбирающие посты в социальных сетях на основании того, что нравится пользователю. Ряд исследований показывают, что подобный механизм работы социальных сетей приводит к поляризации взглядов в обществе. Объясните, почему так происходит, и почему, несмотря на это, социальные сети не отказываются от подобных рекомендательных алгоритмов.

Решение

а) Примеров таких рынков довольно много, например, рынок обновляемых в реальном времени карт или рынок приложений для борьбы с прокрастинацией.

б) Возможные объяснения:

- Печатные СМИ удобны для читателей, которые не имеют доступа к интернету, в том числе временно (например, в поезде или метро)
- Время, необходимое на печать традиционных СМИ, позволяет более тщательно проверять информацию. Печатные СМИ подходят тем читателям, которые ценят точность получаемой информации больше скорости
- Видя печатные СМИ в киоске, потенциальные читатели могут узнать об их существовании

в) Если социальная сеть предлагает пользователю те материалы, похожие на то, что ему нравится, пользователь скорее всего проведёт больше времени в социальной сети. Чем больше времени пользователь проводит в социальной сети, тем больше может заработать на нём социальная сеть, в первую очередь благодаря рекламе. Из-за этого фирмы используют рекомендательные алгоритмы. Почему же они приводят к поляризации? Людям нравится то, что в большей степени согласуется с их взглядами и убеждениями. Из-за работы рекомендательных алгоритмов пользователи получают меньше альтернативных точек зрения и ещё больше убеждаются в верности своих изначальных взглядов. Это и приводит к поляризации общества.

Пункт (а) оценивался в 2 балла. Пункт (б) стоил 4 балла, а пункт (в) — 5 баллов.

Задача 7. В чём польза брака?

(20 баллов)

Почему люди женятся? Любовь? А может, экономическая выгода? В этой задаче вам предстоит ответить на этот вопрос с точки зрения экономиста.

У каждого человека есть $T = 100$ часов, которые он может распределить между работой в офисе за зарплату и временем дома. Работа в офисе приносит зарплату $w = 1$ за каждый час работы, и эти деньги можно потратить на потребление товаров и услуг C . Считайте, что уровень цен равен 1. Чем больше времени человек проводит дома, тем чище, уютнее и красивее становится дом. Обозначим «уютность» дома D . Если человек проводит дома t_h часов, то уютность дома равна $D = 5t_h$.

Интересный факт. Учёба на совместном бакалавриате ВШЭ и РЭШ позволит вам посмотреть на брак и любовь глазами антрополога (а ещё узнать, почему распространяются фейки и откуда берётся бласт).

а) Пусть индивид хочет сделать максимальным своё удовлетворение от жизни $U(C, D) = C \cdot D$. Найдите оптимальное индивидуальное распределение времени для человека. Чему будет равна уютность в доме и величина потребления C ?

б) Как изменятся ваши ответы, если зарплата индивида вырастет до $w = 2$? Объясните интуитивно, почему при росте заработной платы распределение времени между работой и домом, а также величина потребления и уютность в доме меняются именно так.

в) Пусть мужчина и женщина с одинаковой зарплатой w размышляют, вступить ли им в брак. Если они вступят в брак, то уютность дома будет общей для мужа и жены. Когда муж проводит дома время t_h , а жена – время t_w , уютность дома равна $D = 10 \min(t_h, t_w)$. Расходы на потребление товаров и услуг у молодожёнов остаются отдельными. При каких значениях $w > 0$ молодожёны могут договориться о таком распределении времени, чтобы им было выгодно вступить в брак? Считайте, что если молодожёны договорились о чём-то, они будут следовать договорённости, ведь они любят друг друга :).⁶

г) Как изменится ваш ответ, если зарплаты мужчины и женщины не равны? Покажите математически и объясните интуитивно, как будет зависеть ваш ответ от дохода потенциальных супругов.

д) Пусть теперь зарплата мужа равна w_m , зарплата жены равна w_f , а уют в доме в случае брака можно определить по формуле $D = a \min(t_h, t_w)$, где $a > 0$. Как зависит решение о вступлении в брак от параметра a ? Объясните эту зависимость интуитивно.

Решение

а) Решим задачу в несколько более общем виде, чем это представлено в задании. От участников это не требовалось. Обозначим время на работе и дома как t_h и t_w соответственно. Тогда ограничение, с которым сталкивается одинокий человек, можно записать как $t_w + t_h = T$. Уютность в доме определяется как $D = bt_h$, где $b > 0$. Величина потребления C зависит от зарплаты и часов работы: $C = w \cdot t_w = w \cdot (T - t_h)$. Значит, мы можем записать удовлетворение от жизни $U = C \cdot D = w \cdot (T - t_h) \cdot bt_h$. Заметим, что удовлетворение от жизни представляет собой параболу с ветвями вниз относительно t_h , поэтому чтобы максимизировать удовлетворение от жизни нужно найти вершину параболы. Значит, оптимальное время дома $t_h^* = T/2$. Тогда время на работе $t_w^* = T/2$. Подсчитаем уютность в доме $D = bt_h^* = b \cdot T/2$ и потребление $C = w \cdot t_w^* = wT/2$. Подставим параметры из условия, получим $t_h^* = t_w^* = 50$, $D = 250$, $C = 50$.

б) Воспользуемся расчётами из предыдущего пункта. Получим $t_h^* = t_w^* = 50$, $D = 250$, $C = 100$. Заметим, что изменилось только потребление. Повышение заработной платы позволило человеку больше потреблять, но распределение времени между временем дома и на работе не изменилось.

⁶Если $x < y$, то $\min(x, y) = x$. Если $x \geq y$, то $\min(x, y) = y$.

Так получилось, потому что по мере повышения потребления то же количество досуга приносит больше удовольствия, и наоборот.

в) При любом $w > 0$ супругам выгодно вступить в брак. До брака удовлетворение от жизни у каждого из них не превышало $U^* = bwT^2/4$, где $b = 5$. Если после брака супруги не изменят распределение времени между работой и домом, они получают $U = 10wT^2/4 > U^*$, что делает вступление в брак выгодным.

г) Ответ не изменится. Важная особенность задачи — это то, что проведённое время дома приносит супругам больше удовлетворения после вступления в брак. До этого супруг с зарплатой w получал удовольствие не более $U^* = bwT^2/4$, где $b = 5$, проводя дома $T/2$ часов. После вступления в брак, проводя столько же времени дома и договорившись с супругой он будет получать $U = 10wT^2/4 > U^*$

д) Брак выгоден при $a > 5$, а при $a = 5$ супругам безразлично, вступать в брак или нет. При $a < 5$ вступление в брак не будет выгодным для супругов. Заметим, что оптимальное распределение времени между работой и домом не изменится. Поэтому после вступления в брак удовлетворение от жизни $U = awT^2/4$. Ясно, что $U = awT^2/4 > U^*$ тогда и только тогда, когда $a > b$, где $b = 5$. Результат довольно интуитивный — если дома после брака стало приятнее, то брак того стоит, а если наоборот, то брак — сомнительная затея.⁷

Каждый пункт оценивается максимально в 4 балла.

⁷Конкурсанты могут задуматься о том, что не учитывает предложенная простая модель. Например, модель не учитывает тот факт, что карьерные возможности и зарплата зависят от того, насколько много человек готов работать.

Задача 8. Кем быть?

(до 10 баллов)

Эта задача — игра, в которой участвуют все участники конкурса РЭШ. Ваш выигрыш зависит не только от вашего поведения, но и от поведения всех остальных конкурсантов.

В этой игре вам надо выбрать, за какое животное вы будете играть. Количество единиц еды, которое сумеет съесть животное, будет добавлено к сумме баллов, набранной вами за решение остальных задач конкурса. Если вы не выберете ни один из вариантов, ваш выигрыш будет равен 0 баллов. Возможные варианты выбора животных перечислены ниже.

- *Стрекоза*. Получает 4 единицы еды
- *Заяц*. Получает 6 единиц еды, если число зайцев меньше числа волков, и 3 единицы еды иначе.
- *Волк*. Получает 8 единиц еды, если число зайцев больше числа волков, и 2 единицы еды иначе.
- *Лосось*. Получает 10 единиц еды, если число лососей не превышает 5% от общего числа животных, и 1 единицу еды иначе.
- *Муравей*. Получает 5 единиц еды, если число муравьёв превышает 35% от общего числа животных, и 2 единицы еды иначе.

Решение

Варианты, предложенные в задании, отличались во многом степенью риска, на которую готов пойти участник. Конкурсантам требовалось найти оптимальный баланс между риском и размером выигрыша. С аналогичной проблемой сталкиваются инвесторы, выбирая портфель ценных бумаг.

Стрекоза — безопасная опция, но при достаточной степени кооперации между участниками можно выбрать муравья и увеличить свой выигрыш. Заяц и волк — соперничающие виды, поэтому большой выигрыш в случае численного превосходства компенсируется при проигрыше баллами меньшими, чем при выборе безопасной опции (стрекозы). Лосось — вариант, способный принести наибольший выигрыш, но лишь небольшому числу участников.

Что же получилось в итоге? Самая популярная опция — стрекоза. Её выбрали около 30% участников. Каждому из участников она принесла 4 балла. Муравьями решили стать около 9% участников, это принесло каждому из них по 2 балла. Заметим, что если бы все участники, выбравшие стрекоз, решили вместо этого выбрать муравьёв, то они бы увеличили свой выигрыш. Лосось — вариант, суливший наибольший выигрыш, — к сожалению, оказался худшим. Его выбрали 14% конкурсантов, поэтому каждый из них получил лишь один балл. В межвидовой борьбе зайцев и волков победили волки, поскольку зайцами стали 26% участников Конкурса, а волками лишь 21%. Таким образом, волки получили по 8 баллов, а зайцы — по 3 балла каждый.