



10 класс

10 апреля 2021 года

Время написания – 240 минут

Количество задач – 4

Сумма баллов – 120

## Заключительный этап Московской олимпиады школьников – 2021 ПО ЭКОНОМИКЕ

### Решения и критерии проверки

#### Задача 1. «Вакцинация» (30 баллов)

В некоторой стране началась вспышка очень заразной и страшной инфекционной болезни. Медицинская лаборатория разработала вакцину против этой болезни и государство раздумывает, каким образом провести вакцинацию населения: сделать вакцинацию добровольной, обязательной для всех жителей или ввести налог для «антипрививочников» (тех, кто отказался от вакцины).

Вероятность заразиться этой жуткой болезнью зависит от количества вакцинированного народа: чем больше доля вакцинированного населения, тем ниже шанс заразиться. Пусть  $p(x)$  – вероятность заболеть, если человек не вакцинирован;  $x$  – доля вакцинированного населения. Вакцинированный человек не болеет и никого не может заразить. Предельные издержки производства вакцины равны нулю, а сама вакцина предоставляется жителям бесплатно.

Численность населения страны равна (одной условной) единице. Каждый житель имеет функцию полезности:  $U(x) = -p(x) \cdot d - k$ , где  $d$  – потеря здоровья вследствие болезни, а  $k$  – альтернативные издержки времени, потраченного на ожидание в очереди за вакциной (если житель решил вакцинироваться). Допустим,  $p(x) = 1 - x$ , а  $0 < 2 \cdot k < d$ .

(а) Чему равна полезность жителя, который решил не вакцинироваться? Чему равна полезность жителя, который вакцинировался? Какая доля жителей  $x^*$  будет вакцинирована при добровольной вакцинации? [Подсказка: при добровольной вакцинации жителям безразлично вакцинироваться или нет.] Чему равно общественное благосостояние при добровольной вакцинации?

(б) Теперь государство проводит обязательную поголовную вакцинацию. Чему равно общественное благосостояние при обязательной вакцинации?

(в) Принимая решения о количестве вакцинированных, государство желает максимизировать общественное благосостояние. Найдите общественно оптимальное количество вакцинированных людей  $x'$ . Чему равно общественное благосостояние при таком подходе?

(г) Как соотносятся размеры общественного благосостояния в предыдущих трех пунктах?

(д) Допустим, государство может взимать налог со ставкой  $t$  (в ден. ед.) с тех, кто отказывается от вакцинации. Чему должна быть равна ставка такого налога, чтобы достичь общественно оптимального результата путем добровольной вакцинации?

## Решение и критерии оценивания

(а) Если житель не вакцинируется:  $U^n = -p(x)d = -d(1 - x)$

Если житель вакцинируется:  $U^v = -k$

**(2 балла за верный расчет полезностей)**

Допустим, жители рациональны и в равновесии их ожидания относительно  $x^*$  реализуются, тогда:

- если  $U^n > U^v$ , то никто не вакцинируется, т.е.  $x^* = 0 \Rightarrow k > d$ , а это не возможно по условию ( $d > 2k$ ); **(3 балла за анализ случая)**

- если  $U^n < U^v$ , то все вакцинируются, т.е.  $x^* = 1 \Rightarrow 0 < -k$ , а это тоже не возможно по условию ( $k > 0$ ); **(3 балла за анализ случая)**

- значит, в равновесии  $U^n = U^v$ , т.е.  $d(1 - x^*) = k \Rightarrow x^* = 1 - k/d$  **(2 балла за анализ случая)**

Таким образом, доля жителей  $x^* = 1 - k/d$  будет вакцинирована, а доля  $(1 - x^*) = k/d$  не будет вакцинирована. **(2 балла за расчет долей населения)**

Общественное благосостояние  $SW^* = x^*(-k) + (1 - x^*)(-d)(1 - x^*) = -k$  **(2 балла за нахождение благосостояния)**

(б) При обязательной вакцинации все жители получают полезность, равную  $-k$ , поэтому общественное благосостояние при обязательной вакцинации  $SW^o = -k$ . **(2 балла за нахождение благосостояния)**

(в) Функция общественного благосостояния равна  $SW = -kx - d(1 - x)^2$ . **(2 балла)**

Найдем ее максимум. Это парабола ветвями вниз, а максимум достигается в точке  $x' = 1 - k/2d$ .

**(2 балла за нахождение оптимума)**

Сравнивая уровни добровольной и общественно оптимальной вакцинации, видно, что  $x^* < x'$ , то есть добровольная вакцинация приводит к меньшему количеству привитых людей.

Значение общественного благосостояния в оптимуме  $SW' = -k + k^2/4d$ . **(2 балла за нахождение благосостояния)**

(г) Общественное благосостояние при добровольной и обязательной вакцинациях совпадают, но не являются максимальными. Максимум достигается при уровне вакцинации  $x'$ . **(2 балла за сравнение всех трех уровней благосостояния)**

(д) Теперь антипрививочники должны платить налог (или штраф) за отказ от вакцинации, поэтому их полезность сокращается на величину ставки налога:  $U^n(t) = -p(x)d - t$ . **(2 балла за полезность при налоге)**

При добровольной вакцинации жителю без разницы вакцинироваться или нет, т.е.  $k = (1 - x)d + t$ . **(2 балла за условие безразличия)**

Общественно оптимальный результат достигается при  $x' = 1 - k/2d$ . Чтобы найти  $t$ , нужно подставить  $x'$  в уравнение безразличия:  $k = kd/2d + t$ . Таким образом, ставка налога должна быть  $t = k/2$ . **(2 балла за правильно найденную ставку налога)**

## Задача 2. Блиц по экономике инноваций (20 баллов)

На заключительном этапе Всероссийской олимпиады школьников по экономике 2021 года участникам предлагалось решить несколько заданий в формате блица. Мы решили использовать этот формат и просим вас ответить на несколько вопросов, посвященных экономической стороне инновационной деятельности.

**(а)** Инновационная активность фирм во многом зависит от рыночной структуры и уровня конкуренции в отрасли. Как вы думаете, какой вид имеет зависимость инновационной активности от уровня конкуренции: положительную, отрицательную или немонотонную (U-образную или П-образную)? При аргументации своего ответа сравните стимулы для инноваций и возможности фирм при различных уровнях конкуренции.

**(б)** Защита прав интеллектуальной собственности является обязательным условием для инноваций, технологического прогресса и создания нематериальных благ. Их защита может принимать разные формы: патенты, авторское право, ноу-хау и т.п. Все они отличаются друг от друга длительностью и границами защиты прав. Например, патент на изобретение имеет длительность в 20 лет, но довольно широкие границы защиты, а авторское право длится более 70 лет, но имеет очень узкие границы защиты. Объясните, почему патенты чаще используются для защиты прав в области материального производства и технологий, а авторское право больше применимо к созданию нематериальных благ и творческой деятельности?

**(в)** В большинстве стран программное обеспечение и программные продукты сейчас находятся под защитой авторского права. Однако в последние годы все большее количество программных продуктов в США переходят на использование патентов. В Евросоюзе до сих пор идут споры о том, какая форма защиты прав интеллектуальной собственности должна быть применена к цифровым благам. Объясните, в чем заключается сложность в определении наиболее подходящей формы защиты прав интеллектуальной собственности относительно программных продуктов.

### Решение и критерии оценивания

**(а)** В экономической науке существуют разные точки зрения, как рыночная структура влияет на инновационную активность фирм. История экономической мысли предлагает разные подходы и теории, которые обосновывали разные формы зависимости. Эмпирические исследования также находили разные виды взаимосвязи в различных отраслях. Существуют также теоретические модели, которые показывают, что инновационная деятельность фирм влияет на рыночную структуру.

В ответе на этот вопрос главным является правильное выделение и обоснование основных стимулов и возможностей для инноваций, которые, в свою очередь, могут отличаться в зависимости от уровня конкуренции в отрасли.

Определим стимулы к инновационной деятельности как стремление фирм к улучшению финансовых показателей. Например, увеличение прибыли вследствие изобретения более эффективной технологии производства или нового товара, который имеет более высокую потребительскую ценность.

Например, нобелевский лауреат по экономике Кеннет Эрроу считал, что стимулы к инновациям больше в отраслях с высокой конкуренцией и меньше в монополизированных. В случае монополии и технологическая, и продуктовая инновации приведут лишь к относительно небольшому увеличению прибыли. В случае отрасли с большим количеством конкурирующих фирм, инновация может привести к значительному увеличению прибыли, т.к. инновация не просто может увеличить прибыль, а изменить ее с конкурентного уровня до монопольного. Технологическая инновация может привести к абсолютным преимуществам в издержках, а продуктовая инновация может быть связана с изобретением уникального продукта, который не будет иметь близких заменителей. Поэтому с точки зрения стимулов в низкоконцентрированных отраслях стимулы могут быть выше.

Возможности фирм в области инновационной деятельности могут определяться финансовыми ресурсами, инновационным потенциалом, внешними эффектами и вероятностью успеха. Во-

первых, инновационная деятельность связана зачастую с внушительными инвестициями и невозвратными издержками. Это требует наличия значительных финансовых ресурсов, которые имеются только у крупных фирм и корпораций. Разработки – долгий и затратный процесс, который может быть не по карману конкурентным фирмам. Маленькие фирмы могут воспользоваться услугами финансового сектора, но такие инвестиционные проекты имеют высокий риск, что снижает вероятность получения финансовой поддержки. С этой точки зрения высококонцентрированные отрасли имеют большие возможности для инноваций.

Во-вторых, отрасли с большим количеством конкурирующих фирм могут иметь проблемы с дублированием результатов инновационной деятельности и так называемой «гонкой патентов». Поэтому большое количество конкурентов снижает вероятность успеха любой инновационной деятельности.

В-третьих, в высококонцентрированных отраслях легче организовать совместные исследовательские центры и сотрудничать. Сотрудничество, в свою очередь, помогает устранить проблему «спилловеров» (положительных внешних эффектов от инновационной деятельности). Возможен также эффект масштаба в области инновационной деятельности. Все это тоже говорит о том, что в высококонцентрированных отраслях возможности для инноваций больше.

**(8 баллов за пункт а) Для полного балла участник должен разобрать стимулы и возможности фирм в каждой рыночной структуре: совершенная конкуренция, олигополия и монополия. Необходимы аргументация и пояснение своей точки зрения.**

**(б)** В экономической литературе длительность защиты прав интеллектуальной собственности и широта границ ее защиты являются взаимозаменяемыми инструментами: чтобы увеличить одно, нужно уменьшить другое. Выбор конкретного способа защиты зависит от двух вещей: 1) что больше влияет на стимулы к инновациям в данной области; 2) дилемма, связанная с выбором между стимулом к инновациям и эффективностью. Во втором случае патент и авторское право, с одной стороны, позволяют правообладателям получать монопольную прибыль (что является стимулом к инновациям), но с другой стороны, нарушают общую экономическую эффективность (ведь монополия приводит к появлению неэффективности) и могут тормозить технологический прогресс в случае вертикальных или комплементарных инноваций (когда изобретение чего-то нового требует использование предыдущих изобретений).

Патенты применяются в области промышленных изобретений и технологий, создания материальных благ. Авторское право применяется в области литературы, музыки, кинопроизводства, изобразительного искусства и цифровых благ.

Авторское право имеет очень узкие границы защиты: нарушением авторских прав, например, будет считаться точное использование конкретной последовательности нот, слов или символов, точное копирование идеи или образа. Патент же имеет довольно широкие границы защиты: любая, пусть даже и не точная имитация будет уже считаться нарушением. Таким образом, границы защиты определяют, насколько близким к оригиналу должно быть копирование или имитация.

С точки зрения общественного благосостояния и технологического прогресса лучше позволить фирмам пользоваться неограниченной рыночной властью и защитой на протяжении небольшого промежутка времени. Это позволит фирмам получить достаточно финансовых стимулов для инноваций, но при этом не замедлит последующие инновации и не позволит потерять эффективность на длительное время. Авторское право позволяет создателям быть маленькими монополистами в течение длительного промежутка времени. Так как возможно огромное количество форм творческой деятельности и способов реализации, узкие границы авторского права не уменьшают поле для творчества другим. Инновации же в области производства и технологий труднее и затратнее.

**(6 баллов за пункт б) Для полного балла участник должен четко обозначить проблему выбора между монополизацией рынка и эффективностью. Необходимо обоснование, что для общества лучше предоставить фирмам возможность получать максимальную прибыль (как**

**стимул к инновациям) в течение небольшого периода времени (чтобы не затормозить последующие инновации); а творческая деятельность менее затратна в сравнении с материальным производством и позволяет сосуществовать большому количеству конкурентов.**

(в) За защиту программных продуктов посредством патентов выступают крупные корпорации-производители, например, Microsoft, IBM, Hewlett-Packard. За авторские права в области цифровых благ выступают независимые разработчики, ученые и программисты. Разрешение патентов приведет к избытку рыночной власти, падению конкуренции и замедлению инноваций.

Цифровые блага обладают одной особенностью – издержки их копирования потребителями практически равны нулю (пиратские или крэкнутые версии доступны в интернете). Авторские права юридически защищают создателей от этой опасности, а вот патенты защищают лишь от имитации со стороны конкурентов.

Издержки создания цифровых благ очень малы по сравнению с общественными и даже частными выгодами, поэтому защита с помощью патентов кажется слишком «сильной» по сравнению с авторским правом. Патенты больше применимы в тех сферах, где инновации очень затратны.

Цифровые блага являются сетевыми благами, то есть благо становится более ценным для пользователей по мере роста числа самих пользователей. Это свойство в паре с патентами может привести к ситуации, когда одна фирма захватит весь рынок. Авторские права же позволяют независимым разработчикам программных продуктов конкурировать между собой.

Инновации в области программных продуктов являются вертикальными и комплементарными. Для вертикальных инноваций справедливо следующее: создание нового использует результаты предыдущих разработок. При комплементарных инновациях создание нового использует текущие разработки конкурентов. Поэтому более сильная защита прав патентной системой может привести к «трагедии антиобщин» - когда сильные права собственности разрозненных правообладателей осложняют рост инноваций.

С одной стороны, введение патентов увеличит стимулы крупных компаний к инновациям, но, с другой стороны, это приведет к увеличению их рыночной власти. Поэтому в большинстве стран все-таки больше практикуется использование авторских прав, однако, интересы крупных компаний велики и они стараются всеми силами лоббировать введение патентов для программных продуктов.

**(6 баллов за пункт в) Для полного балла участник должен обсудить следующие моменты: 1) избыточная монополизация за счет патента; 2) авторское право защищает от копирования пользователями; 3) низкие издержки создания цифровых благ; 4) сетевой характер цифровых благ; 5) «трагедия антиобщин»; 6) патенты выгодны крупным игрокам, а авторское право независимым разработчикам и пользователям.**

### Задача 3. Реклама как сигнал качества (30 баллов)

Фирма-монополист запускает на рынок новый товар. Данный товар для потребителей является товаром скрытой полезности, т.е. потребительская ценность товара не известна до момента покупки. Допустим, за потребительскую ценность отвечает качество товара. Фирма же достоверно знает, товар какого качества она производит. Удельные издержки производства товара низкого качества равны 3\$, а высокого качества 5\$. На рынке есть  $N$  жителей, каждый из которых желает приобрести максимум одну единицу товара. За товар высокого качества потребители готовы заплатить максимум 10\$, а за товар низкого качества 5\$. Потребители и фирма живут два периода, а товар потребляется за один период времени. Качество товара не меняется в течение обоих периодов. Если потребитель приобретает товар в первом периоде, он узнает настоящее качество товара и во втором периоде принимает решение о покупке, владея всей информацией. Общая ставка дисконтирования во втором периоде равна  $0 < \delta < 1$  (то есть  $X$  рублей во втором периоде соответствуют  $\delta X$  рублей в первом периоде).

Фирма понимает, что из-за наличия асимметрии информации потребители не станут платить 10\$ за товар, чье качество им неизвестно. Поэтому фирма решает запустить широкомасштабную рекламную кампанию. Сама реклама ничего не может сказать о качестве товара, однако размер рекламных расходов может служить потребителям сигналом о качестве товара (в экономике такая рекламная стратегия называется «money burning».)

(а) Объясните, почему размер рекламных расходов в начале первого периода может помочь потребителям отличить фирму с высококачественным товаром от фирмы с низкокачественным товаром? [Подсказка: сравните поведение потребителей во втором периоде в случае низкокачественного и высококачественного товара.]

*Если в первом периоде низкокачественная фирма желает притвориться высококачественной, то она должна потратить на рекламную кампанию  $A$ \$. Если высококачественная фирма желает убедить потребителей в качестве своего товара, то она должна потратить на рекламу  $\alpha A$ \$, где  $\alpha \in (0,1)$ . [Высококачественной фирме рекламировать товар высокого качества легче.] Если фирма не рекламирует, то она автоматически воспринимается потребителями как низкокачественная.*

(б) Какую прибыль получит низкокачественная фирма, если она не будет притворяться высококачественной? Какую прибыль получит низкокачественная фирма, если она станет притворяться высококачественной?

(в) Какую прибыль получит высококачественная фирма, если она будет притворяться низкокачественной? Какую прибыль получит высококачественная фирма, если она пожелает провести рекламную кампанию?

(г) Найдите все значения рекламных расходов  $A$ , при которых высококачественная фирма может достоверно отличить себя.

(д) Как равновесное значение  $A$  зависит от ставки дисконтирования? Почему?

(е) Почему в данной задаче условие  $\alpha \in (0,1)$  является ключевым?

### Решение и критерии оценивания

(а) В логике ответа должны быть отражены следующие идеи: 1) Фирма понимает, что во втором периоде те потребители, которые уже приобрели этот товар в прошлом, достоверно знают о качестве товара. 2) Поэтому во втором периоде фирма должна назначать цену, которая соответствует качеству товара. 3) Потребители, в свою очередь, понимают, что только высококачественная фирма может покрыть большие рекламные расходы первого периода высокой выручкой в этом периоде. 4) Поэтому, чтобы убедить потребителей в качестве своего товара, высококачественная фирма должна выбрать такие рекламные расходы, которые были бы невыгодны для низкокачественной фирмы. (5 баллов за полный ответ с логичными рассуждениями и пояснениями)

(б) Если низкокачественная фирма не притворяется в первом периоде высококачественной, то она не рекламирует вообще, так как ей это невыгодно:

$$\pi_H^H = N[(5 - 3) + \delta(5 - 3)] = 2N(1 + \delta) \quad (3 \text{ балла})$$

Если низкокачественная фирма решает обмануть потребителей и запустить рекламу, то она назначит  $P_1 = 10$ , но  $P_2 = 5$ , так как потребители узнают о качестве товара во втором периоде:

$$\pi_H^B = N[(10 - 3) + \delta(5 - 3)] - A = 7N + 2N\delta - A \quad (3 \text{ балла})$$

(в) Если высококачественная фирма пожелает притвориться низкокачественной, то она не рекламирует, назначает  $P_1 = 5$  и  $P_2 = 10$ , так как во втором периоде потребители знают, что это товар высокого качества:

$$\pi_H^H = N[(5 - 5) + \delta(10 - 5)] = 5N\delta \quad (3 \text{ балла})$$

Если она рекламирует, то  $\pi_B^B = N[(10 - 5) + \delta(10 - 5)] - \alpha A = 5N(1 + \delta) - \alpha A$  (3 балла)

(г) Необходимо найти такое  $A$ , чтобы ни у одного типа фирмы не возникло желания обмануть:

$$\begin{cases} \pi_H^H \geq \pi_H^B \\ \pi_B^B \geq \pi_B^H \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A \geq 5N \\ A \leq \frac{5N}{\alpha} \end{cases} \quad (2 \text{ балла})$$

Так как  $\alpha \in (0; 1)$ , то  $A \in (5N; \frac{5N}{\alpha})$ . (2 балла)

Высококачественной фирме подходит любое  $A$  из интервала  $(5N; \frac{5N}{\alpha})$ .

(д) Оптимальное  $A$  не зависит от значения ставки дисконтирования  $\delta$ . Во втором периоде качество производимого товара уже известно и поэтому назначаются соответствующие цены. Решение о рекламе никак не влияет на ценообразование второго периода. Поэтому  $A^*$  не зависит от значения  $\delta$ .  $A^*$  зависит только от разницы в прибыли первого периода. (5 баллов)

(е) Если  $\alpha \geq 1$ , получается, что  $\begin{cases} A \geq 5N \\ A \leq \frac{5N}{\alpha} \leq 5N \end{cases}$ . В этом случае низкокачественной фирме становится легче притворяться и обмануть потребителя. Рекламный сигнал невозможен. (2 балла)

Когда  $\alpha \in (0; 1)$ , низкокачественной фирме становится сложнее обмануть. Поэтому возможно найти такое  $A$ , при котором высококачественная фирма может убедить потребителей в высоком качестве своего товара. (2 балла)

#### Задача 4. «Квадратный город» (40 баллов)

Представим некоторый квадратный город (см. рис. 1), население которого равно одной условной единице (т.е. численность населения равна площади этого квадратного города).

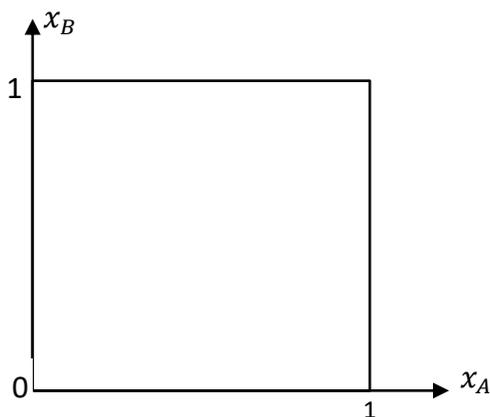


Рис. 1. Квадратный город

В городе  $N$  работает единственный торговый центр, который продает хлеб (А) и зрелища (В). Каждый человек, проживающий в этом городе, имеет две характеристики: его потребность в хлебе  $x_A$  и его потребность в зрелищах  $x_B$ . Предпочтения жителей индивидуальны, каждый имеет различные резервные цены (резервная цена – это максимальная цена, которую потребитель готов заплатить за единицу блага). Например, житель, находящийся в точке  $(x_A = 0.3; x_B = 0.4)$ , имеет резервную цену на хлеб 0.3, а на зрелища 0.4. Каждый потребитель может приобрести максимум одну единицу каждого блага. Если потребитель покупает только одно благо, то его полезность равна резервной цене. Если потребитель покупает оба блага, то его полезность равна сумме резервных цен. Если потребитель ничего не покупает, то его полезность равна нулю. Потребитель решается на покупку, если полезность покупки не меньше затрат. Все жители стремятся максимизировать свой выигрыш от покупки.

Предельные издержки производства единицы каждого блага равны нулю. Торговый центр желает максимизировать общую прибыль от продаж хлеба и зрелищ.

**(а)** Допустим, хлеб и зрелища продаются отдельно. Какие цены  $p_A$  и  $p_B$  должен назначить торговый центр? Какое количество народа будет покупать только хлеб? Какая доля жителей будет покупать только зрелища? Какая доля жителей будет покупать оба блага? Какую прибыль получит торговый центр?

**(б)** Владелец торгового центра прочитал в учебнике по микроэкономике, что продажа товаров пакетами (т.е. обеих благ вместе) может увеличить его прибыль. [В этом пункте вам требуется определить цену при «чистом пакетировании», т.е. в ситуации, когда оба товара продаются **только в пакете** и их невозможно купить отдельно. Полезность пакета для каждого потребителя определяется суммой полезностей хлеба и зрелищ].

**(б1)** Какую цену на пакет  $p_{AB}$  должен назначить торговый центр?

Какая доля жителей приобретет пакет?

**(б2)** Увеличилась ли прибыль торгового центра?

**(в)** Владелец торгового центра задался вопросом, сможет ли он увеличить свою прибыль, если будет продавать хлеб и зрелища **не только в пакете, но и отдельно**. [В этом пункте требуется определить цену при «смешанном пакетировании», т.е. когда оба товара продаются не только в пакете, но их еще возможно купить и отдельно].

**(в1)** Найдите функцию спроса на хлеб (т.е. зависимость, которая покажет долю жителей, которые будут покупать при различных ценах).

**(в2)** Найдите функцию спроса на зрелища (т.е. долю жителей, которая будет покупать только зрелища как функцию от цен).

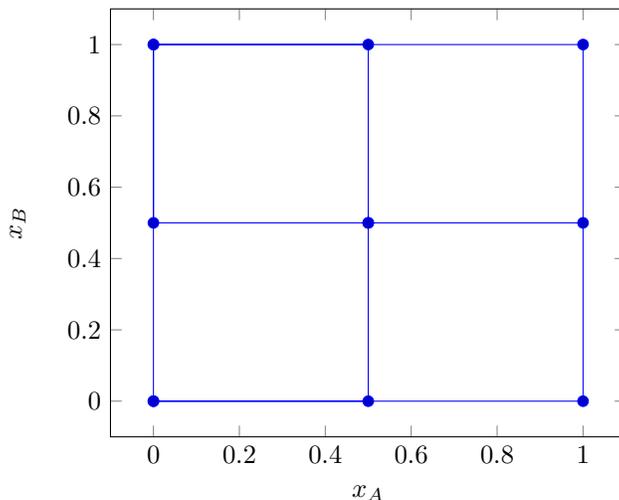
**(в3)** Найдите функцию спроса на пакет из обоих благ (т.е. долю жителей, которая будет покупать только пакет как функцию от цен).

**(в4)** Составьте функцию прибыли торгового центра

**(в5)** Увеличится ли прибыль по сравнению с чистым пакетированием, описанным в пункте (б).

### Решение и критерии оценивания

а) Рассмотрим поведение потребителя в точке  $(x_A, x_B)$ . Если он покупает только хлеб, то его полезность минус цена хлеба равна  $U = x_A - p_A$ . Он купит хлеб, если эта полезность не отрицательна, т.е.  $x_A \geq p_A$ . Если он покупает только зрелище, то его полезность минус цена зрелища равна  $U = x_B - p_B$ . Он купит зрелище, если  $x_B \geq p_B$ . Таким образом, если ТЦ назначит цены  $p_A$  и  $p_B$ , то спрос на хлеб равен  $D_A = 1 - p_A$ , а на зрелище  $D_B = 1 - p_B$ . Выручки равны площади соответствующих прямоугольников на рисунке. (1 балл за функции спроса)

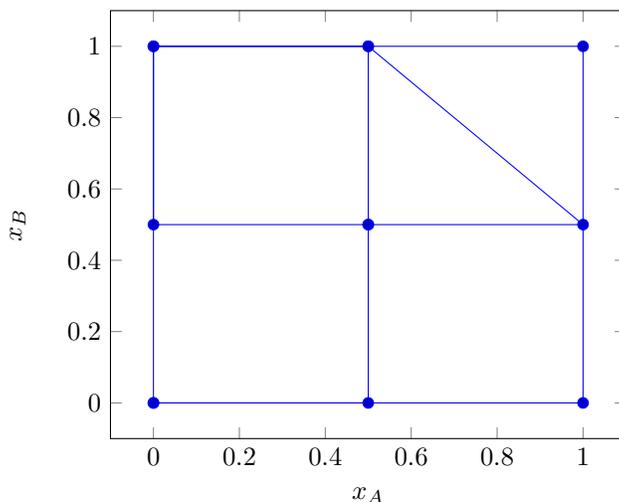


Прибыль равна  $\pi(p_A, p_B) = p_A(1 - p_A) + p_B(1 - p_B) \rightarrow \max_{p_A, p_B}$ . (1 балл за нахождение функции прибыли)  
 Это две независимые параболы ветвями вниз, их максимум определяется ценами  $p_A = p_B = \frac{1}{2}$ . (1 балл за цены)

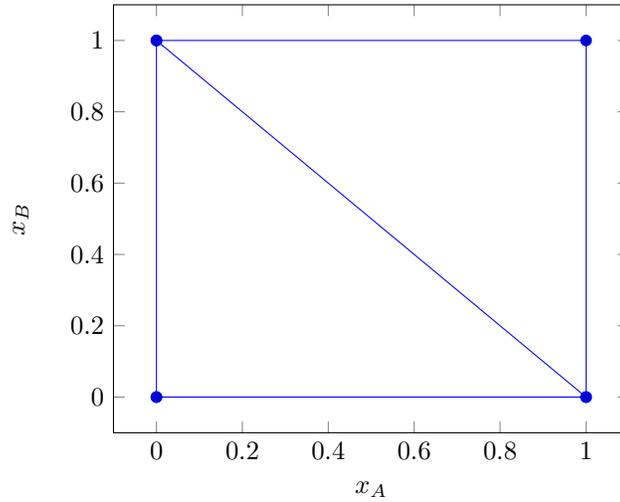
Таким образом из рисунка видно, что  $\frac{1}{4}$  покупает только хлеб,  $\frac{1}{4}$  только зрелища,  $\frac{1}{4}$  оба блага и  $\frac{1}{4}$  ничего не покупает. (1 балл за продажи)  $\pi(p_A, p_B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$  (1 балл за прибыль)

б) Потребитель с координатами  $(x_A, x_B)$  будет покупать пакет из хлеба и зрелищ только если  $U = x_A + x_B - p_{AB} \geq 0$ , где  $p_{AB}$  цена пакета. Для безразличных покупателей будет выполняться условие  $x_B = x_A - p_{AB}$ , а это уравнение прямой линии. Она может лежать в трёх возможных местах на квадрате: (3 балла за определение линии безразличия на квадрате)

Случай 1:  $p_{AB} > 1$ , спрос на пакет это площадь треугольника  $D_{AB} = \frac{(2 - p_{AB})^2}{2}$ ,  $\pi = \frac{p_{AB}(2 - p_{AB})^2}{2}$ , где  $p_{AB} \in (1; 2)$ . Функция прибыль является убывающей функцией, поэтому  $p_{AB}$  не может быть больше 1. (Рассм. случай 1 дает 3 балла)



Случай 2:  $p_{AB} = 1$ , спрос на пакет это площадь треугольника  $D_{AB} = \frac{1}{2}$ ,  $\pi_{AB} = \frac{1}{2}$ . Если  $p_{AB} = 1$ , то ТЦ никак не улучшит свои результаты, прибыль такая же, как и раньше.

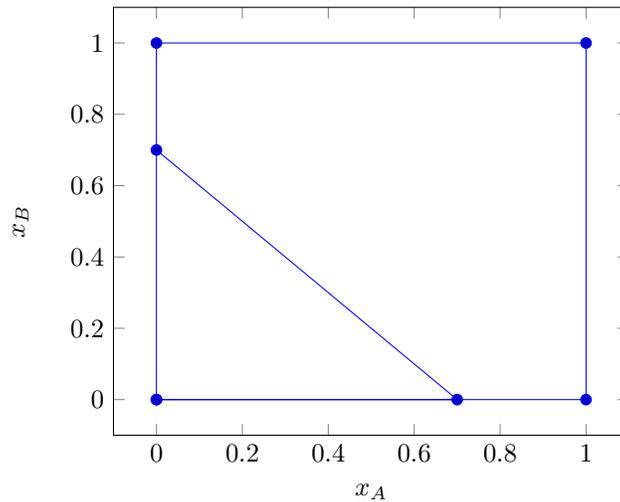


(Рассм. случай 2 дает 3 балла)

Случай 3:  $p_{AB} < 1$ . Спрос на пакет численно равен разности площадей квадрата со стороной 1 и равнобедренного прямоугольного треугольника с катетом численно равным  $p_{AB}$ .  $D_{AB} = 1 - \frac{(p_{AB})^2}{2}$  (1 балл),  $\pi = (1 - \frac{(p_{AB})^2}{2}) \times p_{AB}$ . (1 балл) Максимум функции достигается при  $p_{AB} = \sqrt{\frac{2}{3}} \approx 0,816$  (1 балл).

$D_{AB} = 1 - \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$  (1 балл),  $\pi_{AB} = \frac{2}{3} \times \sqrt{\frac{2}{3}} \approx 0,544$  прибыль увеличится. (1 балл)

(Постановка задачи и решение – 2 балла)



3) Теперь потребителю доступны три альтернативы:

(2 балла) Покупать только хлеб:

$$\begin{cases} x_A \geq p_A \\ x_A - p_A \geq x_A + x_B - p_{AB} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_A \geq p_A \\ p_{AB} - p_A \geq x_B \end{cases}$$

(2 балла) Покупать только зрелища:

$$\begin{cases} x_B \geq p_B \\ x_B - p_B \geq x_A + x_B - p_{AB} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_B \geq p_B \\ p_{AB} - p_B \geq x_A \end{cases}$$

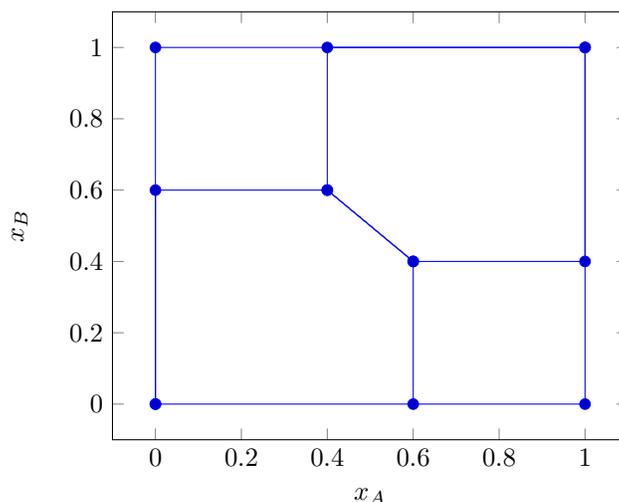
(2 балла) Покупать только комплект:

$$\begin{cases} x_A + x_B \geq p_{AB} \\ x_A + x_B - p_{AB} \geq x_A - p_A \\ x_A + x_B - p_{AB} \geq x_B - p_B \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_B \geq p_{AB} - x_A \\ x_B \geq p_{AB} - p_A \\ x_A \geq p_{AB} - p_B \end{cases}$$

Пусть ТЦ назначит  $p_A$ ,  $p_B$  и  $p_{AB}$ , тогда функция спроса на блага есть площади соответствующих фигур.

[3 балла за график]



Площадь левого верхнего прямоугольника на графике численно равна спросу на товар В,  
 $D_B = (1 - p_B)(p_{AB} - p_B)$  (2 балла)

Площадь правого нижнего прямоугольника на графике численно равна спросу на товар А,  
 $D_A = (1 - p_A)(p_{AB} - p_A)$  (2 балла)

Площадь пятиугольника, расположенного справа сверху, численно равна спросу на пакет,  
 $D_{AB} = (1 - p_A)(1 - p_{AB} + p_A) + \frac{1}{2} \times ((1 - p_B) + (1 - p_{AB} + p_A)) \times (p_A - p_{AB} + p_B)$  (2 балла)  
 $\pi = p_A \times D_A + p_B \times D_B + p_{AB} \times D_{AB}$  (2 балла) [За нахождение цен и прибыли 2 балла]