



Всероссийская олимпиада  
школьников по экономике

---

## **Заключительный этап**

Москва, 23-28 марта 2019 г.

Конкурс: 10-11 класс

Второй тур. Решения.

---

Дата написания	<b>25 марта 2019 г.</b>
Количество заданий	<b>4</b>
Сумма баллов	<b>36</b>
Время написания	<b>180 минут</b>

---

### Задача 5. Общественное мнение об экономике (9 баллов)

В заключительном этапе всероссийской олимпиады по экономике позапрошлого года были две задачи, озаглавленные «В чём согласны экономисты». В них обсуждалось исследование 2011 года, в котором авторы опрашивали профессиональных экономистов об их мнении по ряду дискуссионных вопросов и оказалось, что по некоторым из них профессионалы весьма единодушны, тогда как по другим их мнения сильно разнятся. Но даже если с некоторым утверждением согласны многие эксперты, оно далеко не всегда находит поддержку в общественном мнении. Паола Сапиенца и Луиджи Зингалес провели исследование<sup>1</sup> того, насколько взгляды профессионалов похожи на мнение среднестатистических американцев — тысячи обычных семей, участвующих в ежегодном социологическом опросе.

В таблице ниже приведены формулировки утверждений, по которым мнения профессиональных экономистов и обычных людей отличаются существенно.

Формулировка утверждения	1	2
Цены акций на фондовом рынке трудно предсказывать	55,22 %	100,00 %
Американцы в среднем выигрывают от участия США в Северо-американском соглашении о свободной торговле (NAFTA)	46,17 %	94,59 %
Топ-менеджеры корпораций зарабатывают слишком много	66,80 %	39,39 %

В столбцах 1 и 2 указано, какая доля опрошенных согласна с приведенным утверждением.

а) (3 балла) Определите, какой из столбцов относится к профессиональным экономистам, а какой — к обычным людям. Выберите утверждение, с которым согласны наибольшее число профессионалов, и объясните, почему это так. Будьте лаконичны: достаточный комментарий может уместиться в 3-4 предложения.

б) (6 баллов) Конечно, различие во взглядах профессионалов и непрофессионалов можно объяснить тем, что последние слабо знакомы с экономической наукой и черпают знания из ненадежных источников. Однако для утверждений, приведенных в этой задаче, можно привести конкретные причины, которые, скорее всего, заставляют обычных людей думать не так, как эксперты. Сформулируйте по одной такой причине для каждого из трех утверждений.

### Решение

а) Первый необходимый шаг для правильного ответа — верно определить столбец с ответами профессионалов. За правильный ответ (1 столбец — ответы непрофессионалов, 2 столбец — ответы профессионалов) участник получал 1 балл. В случае неправильного ответа на этот вопрос он получал 0 баллов за всю задачу.

Максимальная доля согласных респондентов экономистов — все 100% в строке с утверждением «Цены акций на фондовом рынке сложно предсказывать». Надо объяснить, почему профессионалы так единодушно с ним согласны. Это можно обосновать методом от противного — если бы цены акций было бы просто предсказывать,

<sup>1</sup>Sapienza, Paola, and Luigi Zingales. "Economic experts versus average Americans." *American Economic Review* 103.3 (2013).

игроки смогли бы регулярно обыгрывать рынок, нарушая гипотезу о его эффективности. Кроме того, можно аргументированно объяснить, какие характеристики фондового рынка делают затруднительным прогнозирование цены акций. В частности, участник может указать что на этом рынке сдвиги спроса и предложения сильно подвержены действию случайных факторов, которые заставляют отдельных игроков менять свой прогноз. Это касается появления новой потенциально важной информации (о технологических открытиях, катастрофах, высказываниях топ-менеджеров компаний), момент которого невозможно предсказать. Даже при наличии видимых аномалий (пузырей) на рынке — сложно понять, когда они будут элиминированы.

б) Примеры хороших объяснений для каждого пункта

- **Цены акций на фондовом рынке трудно предсказывать.** С этим утверждением согласна большая часть опрошенных простых американцев, однако их доля всё же существенно меньше, чем доля разделяющих суждение профессионалов (100 %). Скорее всего, люди склонны делать выводы о предсказуемости цен акций на фондовом рынке на основании примеров успешных инвесторов, которые у всех на слуху (таких, как Уоррен Баффет). Инвесторов, которым на рынке не повезло, гораздо больше, но их истории не получают такой широкой известности, и поэтому у простых граждан формируется смещенное (слишком позитивное) мнение (так называемая ошибка выжившего). Кроме того, предложение образовательных услуг из серии «как научиться зарабатывать на бирже» может создать иллюзию, что есть универсальные правила прогнозирования цен, которые каждый может освоить. (2 балла)
- **Американцы в среднем выигрывают от участия США в NAFTA.** Несмотря на то, что свободная международная торговля в целом (а значит и в среднем) выгодна для страны (это хорошо понимают экономисты-профессионалы), выгоды эти распределяются неравномерно, а кому-то она приносит неприятности. Среднему американцу легко заметить потери (вытеснение производств) и сложнее — выгоды (снижение цен в магазинах). При этом голоса тех, кто акцентирует внимание на ухудшении положения отечественных производителей, всегда звучат громко. (2 балла)
- **Топ-менеджеры корпораций зарабатывают слишком много.** Зарплаты топ-менеджеров крупных корпораций, когда они становятся публичной информацией, действительно кажутся многим чрезмерными — и среди тех, кто так считает, как видно из статистики, есть немало профессиональных экономистов. Экономисты, тем не менее, реже разделяют это мнение, чем простые люди, потому что они сравнивают вознаграждение топ-менеджеров с их вкладом в прибыль компании (который обычно велик), а также стимулирование рискованных решений и награду за специфические знания и навыки. Обычные люди, скорее всего, исходят из сравнения огромных зарплат со своими доходами, которые гораздо скромнее. (2 балла)

### Задача 6. Две Кругмании

(9 баллов)

В Северной Кругмании и Южной Кругмании производятся товары X и Y с использованием только труда. В каждой стране есть 90 единиц труда. Технологии производства в странах также абсолютно одинаковы. Для производства единицы X требуется 1 единица труда. Для производства единицы Y также требуется 1 единица труда, однако чтобы начать производство Y, нужно сначала построить завод, на что нужно потратить 30 единиц труда (для производства X строительство завода не нужно). X и Y потребляются только в комплектах, состоящих из единицы X и  $k$  единиц Y.

а) (2 балла) Постройте КПВ каждой из стран. Для каждого из значений  $k = 0,5$ ;  $k = 2$  определите, сколько комплектов будет потребляться в странах в отсутствие торговли и миграции.

б) (2 балла) Постройте суммарную КПВ стран для двух случаев: (1) миграция трудовых ресурсов между странами невозможна; (2) миграция возможна.

в) (3 балла) Допустим, миграция невозможна. Для каждого из значений  $k = 0,5$ ;  $k = 2$  ответьте на вопрос: могут ли страны договориться об уровнях производства товаров и обмене товарами так, что в результате жители каждой из стран будет потреблять больше комплектов, чем в а)? Если да, опишите на качественном уровне, в чем причина роста благосостояния жителей стран.

г) (2 балла) Допустим, миграция возможна. Для каждого из значений  $k = 0,5$ ;  $k = 2$  ответьте на вопрос: можно ли так переместить трудовые ресурсы, определить уровни производства товаров в странах и распределить получившиеся комплекты между всеми трудовыми единицами, что в результате на каждую трудовую единицу будет приходиться больше комплектов, чем в а)?

### Решение

а) КПВ одной страны представлена на рис. 6.1.

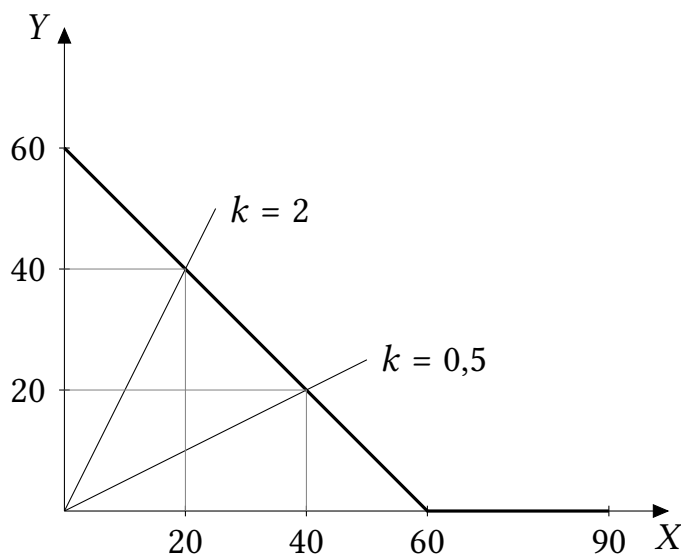


Рис. 6.1: КПВ одной страны.

Пересекая индивидуальную КПВ с лучами  $y = 0,5x$  и  $y = 2x$ , получаем что при  $k = 0,5$  каждая страна будет потреблять по 40 комплектов, а при  $k = 2$  – по 20 комплектов.

б) Суммарная КПВ представлена на рис. 6.2.

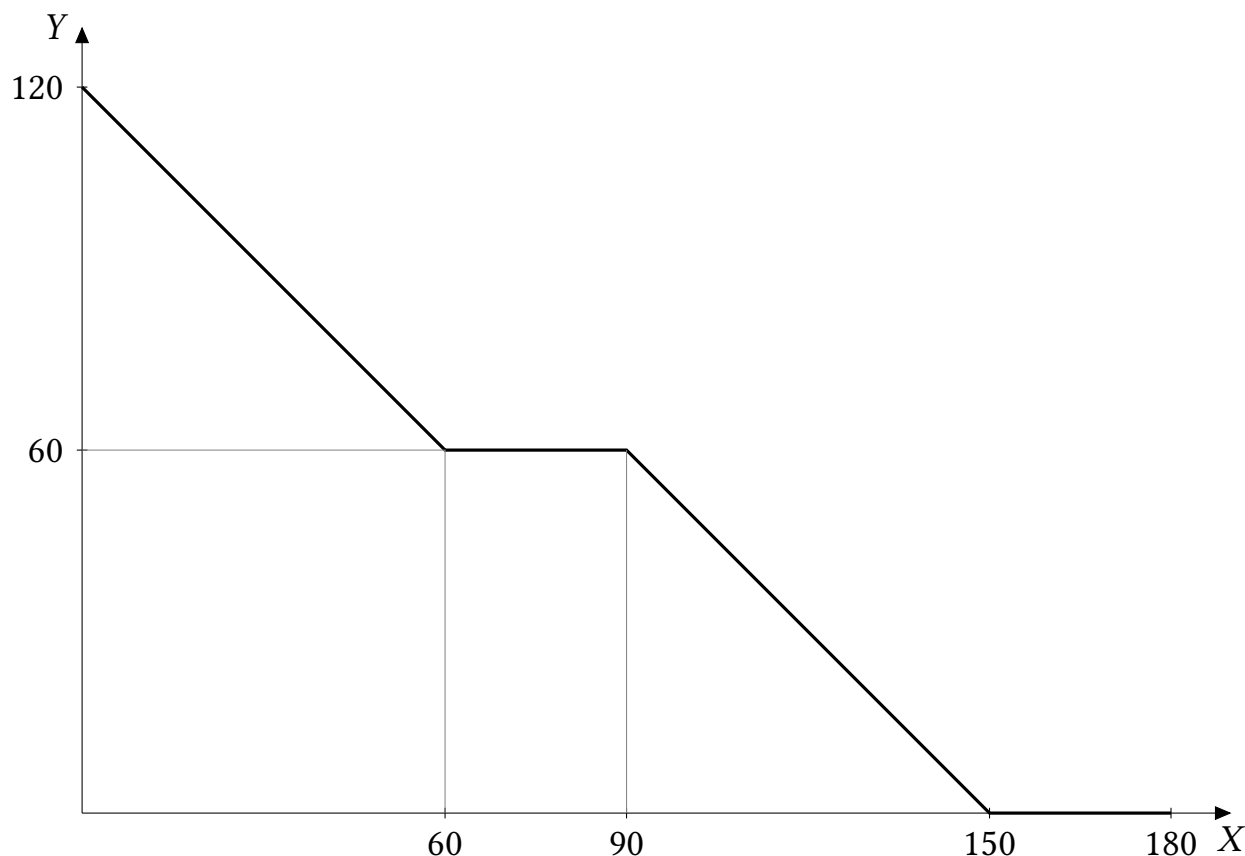


Рис. 6.2: Суммарная КПВ без миграции.

При возможности перемещения трудовых ресурсов две страны по сути превращаются в одну, технологии производства в которой такие же, как и в индивидуальных странах. Поэтому суммарная КПВ строится по аналогии с КПВ одной страны в пункте а). Заметим, что «объединенная страна» никогда не будет строить два завода по производству  $Y$ .

Суммарная КПВ с миграцией представлена на рис. 6.3. На графике пунктиром обозначена суммарная КПВ без миграции. Как видим, возможность перемещения трудовых ресурсов расширяет производственные возможности стран.

в) Рассчитаем, увеличится ли максимальное производство комплектов при координации усилий стран. Если оно увеличится, возникшую разницу можно будет распределить между странами с помощью обмена.

Пусть  $k = 0,5$ . Пересекая луч  $y = x/2$  с индивидуальной КПВ, получаем, что каждая страна без торговли может произвести и потребить 40 комплектов. Поскольку  $90/2 < 60$ , луч  $Y = X/2$  пересечет суммарную КПВ на правом участке, который описывается уравнением  $Y = 150 - X$ . Отсюда получаем, что сообща страны могут произвести 100 комплектов, что больше  $2 \cdot 40 = 80$ . Значит, взаимовыгодный обмен возможен (при оптимальном распределении, одна страна производит только  $X - 90$  единиц, другая – 10 единиц  $X$  и 50 единиц  $Y$ ; если вторая страна передаст первой, например, 25 единиц  $Y$  в обмен на 40 единиц  $X$ , у каждой из стран окажется по 50 комплектов, что больше 40.)

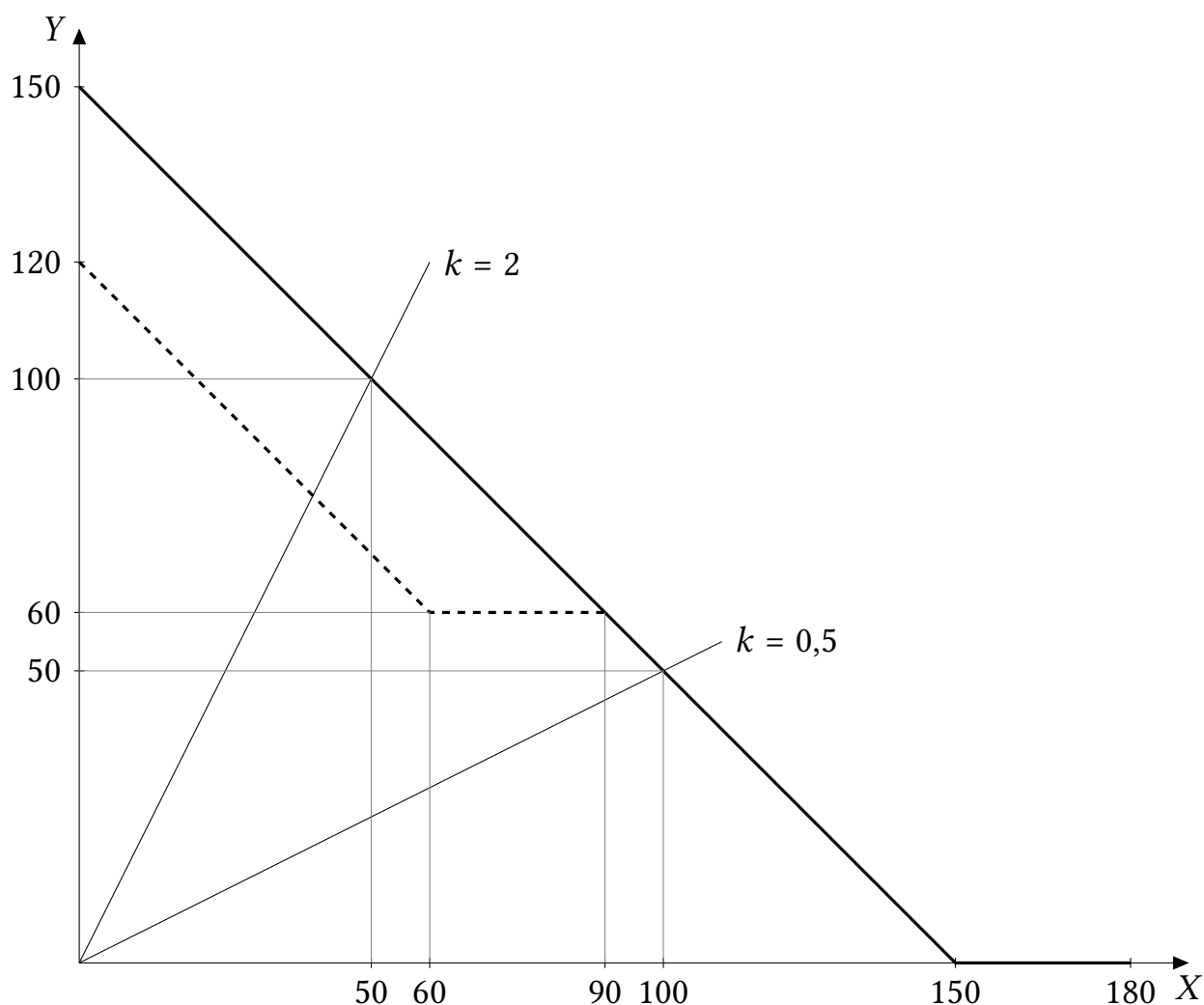


Рис. 6.3: Суммарная КПВ с миграцией и без.

Пусть теперь  $k = 2$ . Поскольку  $2 \cdot 60 > 60$ , луч  $Y = 2X$  пересечет суммарную КПВ на левом участке, который описывается уравнением  $Y = 120 - X$ . Отсюда получаем, что обща страны могут произвести 40 комплектов, что не больше  $2 \cdot 20$ . Значит, взаимовыгодный обмен невозможен.

На качественном уровне причина возникновения выигрыша от обмена заключается в том, что если  $Y$  нужно относительно немного ( $k = 0,5$ ), страны могут сэкономить на строительстве одного завода (построить один завод вместо двух). Высвободившиеся ресурсы направляются на производство товаров.

Причина возникновения выигрыша от обмена в данном случае, в отличие от стандартной модели, состоит не в наличии сравнительного преимущества. См. примечание в конце решения.

г) При  $k = 0,5$  взаимовыгодный обмен возможен даже без миграции. Если повторить операции из б) (не перемещая трудовые ресурсы) благосостояние увеличится, так что ответ — «да».

При  $k = 2$  возможность миграции меняет ситуацию по сравнению с пунктом в). Действительно, луч  $Y = 2X$  пересечет общую КПВ при возможности миграции выше, чем общую КПВ в отсутствие миграции. Общая КПВ при возможности миграции

описывается уравнением  $Y = 150 - X$ , значит сообща страны смогут произвести 50 комплектов, что больше, чем 40 при индивидуальном производстве. Выигрыш в 10 комплектов можно реализовать и распределить между трудовыми единицами так: (1) все трудовые единицы мигрируют из страны 1 в страну 2; (2) в стране 2 строится завод и производятся 50 единиц  $X$  и 100 единиц  $Y$  (трудовых ресурсов хватит). (3) получившиеся 50 комплектов распределяются.

При возможности миграции возможности даже одного завода перестают быть ограниченными трудовыми ресурсами одной страны, и поэтому страны могут обойтись строительством одного завода – и сэкономить на втором заводе – даже при высоком спросе на Игрек.

**Примечание:** Заметим, что в данной модели существует положительный выигрыш от обмена даже в ситуации, когда технологии производства в странах абсолютно одинаковы, то есть когда ни одна из стран не имеет строгого сравнительного преимущества. Как сказано выше, причина этого – наличие постоянных издержек, которые можно сэкономить. Один из первых этот феномен заметил нобелевский лауреат Пол Кругман. Популярное изложение этой и других его идей можно найти в комментарии нобелевского комитета по поводу присуждения премии: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2008/popular-information>.

### *Схема проверки*

а) 1 балл за правильный график КПВ, 1 балл за правильное нахождение искомых величин (если одна из них найдена неверно, балл ставится, если обе неверно – не ставится).

б) По 1 баллу за каждую из КПВ.

в) По 1 баллу за верный ответ с обоснованием для каждого  $k$ . Явный пример обмена не требуется, достаточно показать, что суммарное производство комплектов можно увеличить. 1 балл за объяснение на качественном уровне: зачет по указанию на экономию на строительстве одного завода.

г) По 1 баллу за за верный ответ с обоснованием для каждого  $k$ . Явный пример обмена не требуется, достаточно показать, что суммарное производство комплектов можно увеличить.

### Задача 7. Номинальная жесткость (9 баллов)

Спрос на продукцию монополиста в год  $t$  имеет вид:  $q_t = 16/x_t^2$ . Здесь  $x_t$  — реальная цена единицы продукции монополиста:  $x_t = a_t^*/P_t$ , где  $P_t$  — общий уровень цен в экономике,  $a_t^*$  — номинальная цена единицы продукции. Реальные издержки фирмы в расчете на единицу продукции постоянны и равны 2. Выпуск монополиста относительно мал по сравнению с общим выпуском товаров и услуг в экономике, поэтому его решения не влияют на общий уровень цен. Уровень инфляции в экономике в годовом выражении всегда равен  $\pi \geq 0$  и известен монополисту. Горизонт планирования монополиста — два года (текущий и следующий), он назначает номинальные цены так, чтобы максимизировать суммарную реальную прибыль за этот период.

а) (2 балла) Пусть монополист может назначать разные номинальные цены на текущий и следующий год. Как его оптимальный выпуск будет зависеть от инфляции?

б) (6 баллов) Предположим, что в силу технологических ограничений монополист может менять номинальную цену на свою продукцию только один раз в два года (то есть должен назначить одинаковую на текущий и следующий год). Для каждого значения инфляции найдите оптимальный выпуск монополиста в год назначения цены. В каком случае этот выпуск выше: при нулевой инфляции или при положительной?

в) (1 балл) Приведите содержательное экономическое объяснение полученного различия в ответах пунктов а) и б).

#### Решение

а) В этом случае прибыль фирмы в период имеет вид:

$$\left(16 \frac{P_1}{a_1^*} - 32 \frac{P_1^2}{(a_1^*)^2}\right) + \left(16 \frac{P_2}{a_2^*} - 32 \frac{P_2^2}{(a_2^*)^2}\right)$$

Это выражение можно максимизировать как сумму двух независимых парабол (так как цена в каждом периоде назначается отдельно). В каждом случае прибыль максимальна при выпуске, равном 1. В условиях отсутствия номинальной жесткости оптимальный выпуск не зависит от инфляции.

б) Реальная прибыль монополиста в году  $t$  имеет вид

$$\frac{a_t^*}{P_t} q_t - 2q_t = 16 \frac{P_t}{a_t^*} - 32 \frac{P_t^2}{(a_t^*)^2}$$

Поэтому суммарную реальную прибыль за два года можно записать вот так:

$$\left(16 \frac{P_1}{a^*} - 32 \frac{P_1^2}{(a^*)^2}\right) + \left(16 \frac{P_2}{a^*} - 32 \frac{P_2^2}{(a^*)^2}\right)$$

Обратите внимание, что у  $a^*$  нет индекса, так как монополист устанавливает номинальную цену один раз для двух периодов сразу.

Упростим это выражение, а также воспользуемся тем, что по условию  $P_2 = (1 + \pi) P_1$ :



$$16P_1 \left( \frac{2 + \pi}{a^*} - \frac{2P_1 (1 + (1 + \pi)^2)}{(a^*)^2} \right)$$

Относительно  $1/a^*$  это выражение является параболой с ветвями, направленными вниз. Поэтому можем найти её вершину. Это и будет точка, в которой прибыль фирмы максимальна.

$$\frac{1}{a^*} = \frac{2 + \pi}{4P_1 (2 + 2\pi + \pi^2)}$$

Отсюда следует, что:

$$\frac{P_1}{a^*} = \frac{2 + \pi}{4(2 + 2\pi + \pi^2)}$$

Выпуск первого периода равен:

$$q_1 = 16 \left( \frac{P_1}{a^*} \right)^2 = 16 \left( \frac{2 + \pi}{4(2 + 2\pi + \pi^2)} \right)^2 = \left( \frac{2 + \pi}{2 + 2\pi + \pi^2} \right)^2$$

При нулевом уровне инфляции выпуск равен единице, а при положительном уровне инфляции он меньше единицы. Инфляция негативно сказывается на текущем выпуске фирмы.

в) В первом случае в результате полной гибкости цен монополист независимо назначает выпуск для каждого периода. Поэтому инфляция не влияет на реальные показатели (влияет только на номинальные). Нейтральность денег.

Во втором случае из-за номинальной жесткости монополист в условиях инфляции не может поддерживать одинаковую реальную цену в двух периодах. Чем сильнее инфляция, тем сильнее отличаются реальные цены в двух периодах, и тем сильнее отличаются объемы выпуска в двух периодах. В результате, инфляция влияет на реальные показатели.

### Схема проверки

а) Полное решение — 2 балла. Нет полного решения, но есть верная идея (корректно записана целевая функция) — 1 балл.

б) Полное решение — 6 баллов:

- 2 балла за верную целевую функцию (номинальная цена должна быть одинаковой для двух периодов).
- 3 балла за вычисления (снимаем 1 балл за вычислительную ошибку в конце или 2 балла за вычислительную ошибку в самом начале)
- 1 балл за сравнение выпуска при нулевой и положительной инфляции.

в) Если в пунктах а) и б) участник олимпиады получил верный вывод о характере влияния инфляции на выпуск и сопроводил их в пункте в) любым содержательным комментарием, то за этот пункт выставляется 1 балл.

## Задача 8. Пирамида потребностей (9 баллов)

Из школьного курса обществознания вам может быть знакома теория потребностей человека, известная как *пирамида Маслоу*. Ее основополагающий принцип в том, что пока не удовлетворены потребности низкого уровня, индивид не стремится удовлетворять потребности более высокого уровня. В большинстве экономических моделей этот принцип игнорируется, но не в этой задаче.

Харитон потребляет два блага — Хлеб ( $X$ ) и Зрелища ( $Y$ ). Если он потребляет меньше 10 единиц какого-то из этих благ, то его потребность в этом благе считается неудовлетворенной. Пока потребление Хлеба меньше 10, каждая дополнительная единица Хлеба приносит Харитону 2 единицы полезности, а после достижения этого уровня, то есть после того, как потребность удовлетворена, — только 1 единицу полезности.

В пирамиде потребностей Харитона потребность в Хлебе занимает первую ступень, а в потребность в Зрелищах — вторую: если потребность в Хлебе не удовлетворена, полезность от потребления Зрелищ равна 0. Если же потребление Хлеба не меньше 10 единиц, полезность от потребления Зрелищ устроена так же, как и полезность Хлеба: до достижения количества 10 каждая единица Зрелищ приносит 2 единицы полезности, а после — только 1 единицу полезности.

Доход Харитона равен 300, он максимизирует суммарную полезность.

а) (2 балла) Допустим, цена единицы Хлеба ( $p_x$ ) равна 10, а цена единицы Зрелищ ( $p_y$ ) равна 15. Найдите оптимальные для Харитона объемы потребления Хлеба и Зрелищ,  $x^*$  и  $y^*$ .

б) (3 балла) При каких (неотрицательных) ценах  $p_x, p_y$  потребность Харитона в Зрелищах будет в оптимуме удовлетворяться, то есть  $y^* \geq 10$ ? Изобразите на плоскости множество таких пар цен.

в) (4 балла) Добавим на вершину пирамиды третье благо — Книги ( $Z$ ). Полезность от чтения Книг равна нулю, если потребность в Хлебе или Зрелищах не удовлетворена. Если же обе эти потребности удовлетворены, каждая единица Книг приносит Харитону 2 единицы полезности независимо от количества Книг. Цена Книг  $p_z$  равна 4. Ответьте на вопросы пункта б).

### Решение

а) Индивиду хватит денег, чтобы удовлетворить потребность в Хлебе ( $10 \cdot 10 = 100 < 300$ ), а значит, он ее удовлетворит. Оставшиеся 200 д.е. можно продолжать тратить на Хлеб, а можно начать покупать Зрелища. Если удовлетворить потребность в Зрелищах, то оставшиеся деньги ( $200 - 10 \cdot 15 = 50$ ) нужно будет точно тратить на Хлеб, так как предельные полезности Хлеба и Зрелищ будут одинаковы (равны 1), а Хлеб дешевле. Эти 50 д.е. будут тратиться на Хлеб также и в случае, если индивид выберет вообще не покупать Зрелища. Таким образом, весь вопрос в том, куда потратить 300 – 100 – 50 = 150 ден. ед. — на Хлеб или на 10 единиц Зрелищ. Если потратить их на Хлеб, можно получить  $150/10 \cdot 1 = 15$  единиц полезности, а если на Зрелища, то  $(150/15 \cdot 2 = 20)$  единиц полезности (это то же самое, что и сравнить величины  $MU/P$  для Хлеба и Зрелищ). Таким образом, тратить нужно на Зрелища. Всего индивид купит  $x^* = 10 + 50/10 = 15$  единиц Хлеба и  $y^* = 10$  единиц Зрелищ.  $(x^*, y^*) = (15, 10)$ .

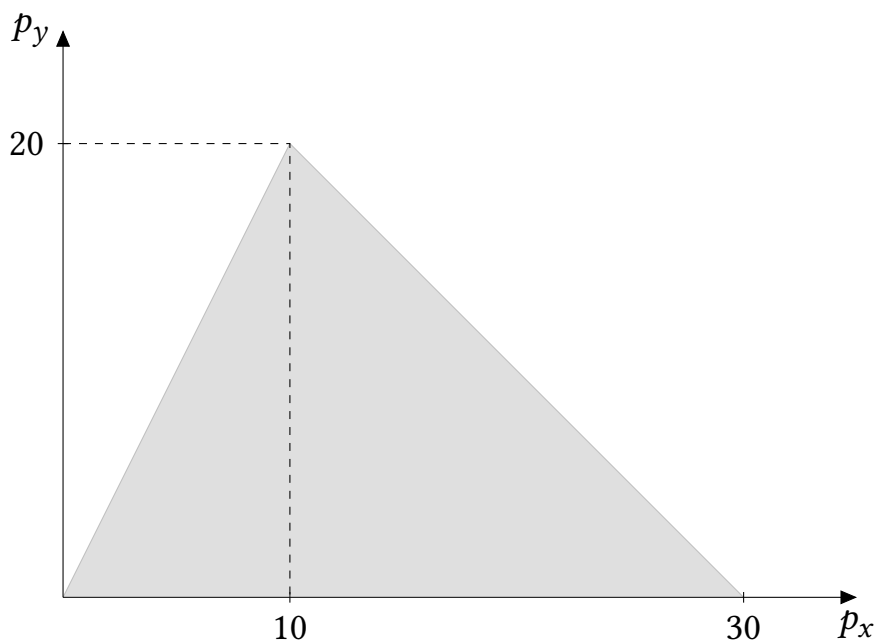
б) Во-первых, для того чтобы купить хотя бы 10 единиц Зрелищ было оптимально, индивиду должно хватить денег как на удовлетворение потребности в Зрелищах, так и на удовлетворение потребности в Хлебе (ведь без того Зрелища не приносят полезности):  $10p_x + 10p_y \leq 300$ .

Если это условие выполнено, то индивид будет тратить деньги на Зрелища тогда и только тогда, когда  $10 \cdot 2 \geq 1 \cdot 10p_y/p_x$ , иначе те же деньги лучше потратить на Хлеб. Таким образом, должно выполняться  $p_y \leq 2p_x$ . Получаем, что искомое множество задается системой условий

$$\begin{cases} p_x + p_y \leq 30; \\ p_y \leq 2p_x. \end{cases}$$

(При этом, если  $p_y < p_x$ , индивид будет не только удовлетворять потребность в Зрелищах, но и тратить на них все деньги, оставшиеся после удовлетворения потребности в Хлебе; но вопрос данного пункта не об этом.)

Множество изображено на рисунке:



в) Как и в предыдущем пункте, должно выполняться условие  $10p_x + 10p_y \leq 300$ , иначе у индивида не хватит денег на удовлетворение потребности в  $Y$ . Обозначим за  $I_1 \geq 0$  сумму денег, которая останется у индивида после удовлетворения потребности в Хлебе и Зрелищах.

Кроме того, если  $p_y \leq p_x$ , то потребность в Зрелищах, очевидно, будет удовлетворяться так как в этом случае предельная полезность Зрелищ больше, чем у Хлеба, и они еще и дешевле. Поэтому ниже мы будем рассматривать только случай  $p_y > p_x$ .

Допустим, индивид удовлетворил потребность в Хлебе. Если он потратит все оставшиеся деньги на Хлеб, он получит дополнительную полезность в размере  $U_0^{add} = (300 - 10p_x)/p_x = 300/p_x - 10$ . Если он решит удовлетворить потребность в

Зрелищах, то его дополнительная полезность будет равна

$$U_1^{add} = 2 \cdot 10 + \max \left\{ 1 \cdot \frac{I_1}{p_x}, 2 \cdot \frac{I_1}{p_z} \right\}$$

После удовлетворения потребности в  $Y$  индивиду нужно будет выбрать, потратить ли оставшиеся деньги на  $X$  или на  $Z$  – отсюда два аргумента у оператора «максимум». (На  $Y$  деньги после удовлетворения потребности в нем точно не тратим, так как он дорогой,  $p_y > p_x$ .)

Удовлетворять потребность в  $Y$  выгодно, когда  $U_1^{add} \geq U_0^{add}$ . Подставляя в это неравенство выражение для  $I_1$ , значение  $p_z = 4$ , и раскрывая оператор «максимум», получаем, что покупка 10 единиц Зрелищ оптимальна, когда

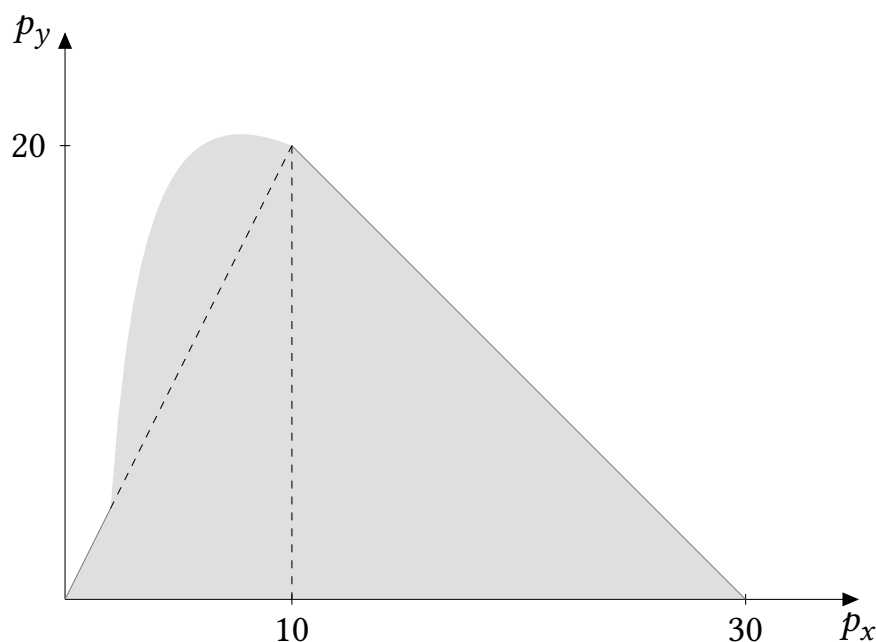
$$p_y \leq \begin{cases} 2p_x, & p_x < 2; \\ 36 - p_x - \frac{60}{p_x}, & 2 \leq p_x. \end{cases}$$

Дополняя это условие условием, что  $10p_x + 10p_y \leq 300$ , то есть  $p_y \leq 30 - p_x$ , окончательно получаем, что верхняя граница искомого множества описывается уравнением

$$p_y = \begin{cases} 2p_x, & p_x < 2; \\ 36 - p_x - \frac{60}{p_x}, & 2 \leq p_x < 10; \\ 30 - p_x, & 10 \leq p_x \leq 30. \end{cases}$$

(Чтобы получить точку  $p_x = 10$ , нужно решить уравнение  $36 - p_x - \frac{60}{p_x} = 30 - p_x$ .)

Множество изображено на рисунке:



Заметим, что множество расширилось по сравнению с пунктом б). Это произошло из-за того, что при наличии товара  $Z$ , стоящего выше в пирамиде потребностей,

удовлетворение потребности в  $Y$  не только приносит полезность само по себе, но и по сути дела представляет собой «покупку опциона» на получение полезности от потребления  $Z$ . Удовлетворение потребности в  $Y$  стало выгоднее, и множество цен, при котором оно оптимально, расширилось.

### *Схема проверки*

Везде, где требовалось найти неравенство, засчитывалось как строгое, так и нестрогое неравенство.

а) Верный ответ с неполным объяснением: 1 балл. За полное объяснение ставился ещё 1 балл.

б) 1 балл за неравенство  $p_x + p_y \leq 30$ , 1 балл за неравенство  $p_y \leq 2p_x$ , 1 балл за правильный рисунок.

в) 1 балл за неравенство, в котором сравнивается полезность покупки только Хлеба и полезность покупки 10 единиц Хлеба, 10 единиц Зрелищ и какого-то колчество книг, с обоснованием, почему это неравенство нужно рассмотреть. Полезности должны быть выражены через  $p_x$  и  $p_y$ .

1 балл за неравенство  $p_y \leq 36 - p_x - \frac{60}{p_x}$  или в аналогичном упрощённом виде.

1 балл за полное описание множества подходящих значений  $(p_x, p_y)$ . Например, оно могло быть выписано в виде подграфика кусочно-заданной функции, или в виде системы/совокупности неравенств.

1 балл за верный рисунок.