

Тридцатая Всероссийская олимпиада школьников по экономике
Заключительный этап
Москва, 2025 год

Первый тур

| | |
|--------------------|-------------------|
| Конкурс | 11 класс |
| Дата написания | 24 апреля 2025 г. |
| Количество заданий | 4 |
| Сумма баллов | 48 |
| Время написания | 3 часа 30 минут |

Если не сказано иного, считайте все единицы товаров, ресурсов и активов, а также цены во всех задачах бесконечно делимыми.

Старайтесь излагать свои мысли четко, писать разборчиво. Зачеркнутые фрагменты не будут проверены. Если вы хотите, чтобы зачеркнутая часть была проверена, явно напишите об этом в работе.

Всякий раз четко обозначайте, где начинается решение каждого пункта задачи. Перед началом решения пункта а) можно выписать общую часть, подходящую для всех пунктов, и дальше ссылаться на нее. Не пропускайте ходы в решении: жюри может ставить баллы за любые корректно выполненные действия, даже если они кажутся малозначительными.

Все утверждения, содержащиеся в вашем решении, должны быть либо общеизвестными (стандартными), либо логически следовать из условия задачи или из предыдущих рассуждений. Все необщеизвестные факты, не следующие тривиально из условия, должны быть доказаны. Если в решении есть противоречащие друг другу суждения, то они не будут оценены, даже если одно из них верное.

Удачи!

Задача 1. Блиц**(12 баллов)**

В первом задании олимпиады вам предстоит решить три не связанных друг с другом коротких задачи.

а) (4 балла) В январе 2025 года китайская компания *DeepSeek* представила чат-бота на основе собственной большой языковой модели. По заявлению компании, новая технология обучения модели потребовала в несколько раз меньше вычислительных ресурсов, чем у конкурентов. Это вызвало ожидания снижения спроса на графические процессоры, и акции *NVIDIA* — крупнейшего их производителя — резко упали.

Рассмотрим фирму «Джевонс и Ко», использующую чипы *NVIDIA* для производства нейросетевых решений. Чтобы выпустить q единиц продукта, фирма использует x чипов, производственная функция $q = a\sqrt{x}$, где $a > 0$. Рыночная цена продукта составляет 2 д.е. за единицу, один чип стоит 1 д.е. Распространение новой технологии повышает параметр a с 2 до 5. Рассчитайте, как изменится количество закупаемых фирмой чипов, и содержательно объясните направление этого изменения.

б) (4 балла) Из города А в город Б идут две дороги: старая и новая, проезд по ним бесплатный. Если по старой дороге едут x машин в час, то время в пути между городами составляет $40 + \frac{x}{20}$ минут. Если по новой дороге едут y машин в час, то время в пути между городами составляет $30 + \frac{y}{30}$ минут. Суммарный поток по двум дорогам составляет 1000 машин в час. Каждый водитель выбирает дорогу так, чтобы минимизировать сумму денежной ценности своего времени в пути (минуту своего времени он ценит в 10 рублей) и платы за проезд (если она есть). Время в пути водитель узнаёт через навигатор, использующий текущие данные загруженности дорог; небольшой собственный вклад в загруженность дороги никто не учитывает. В министерстве транспорта заметили, что новая дорога слишком загружена, и решили сделать ее платной. Какую плату p за проезд по новой дороге следует установить, чтобы минимизировать суммарное время в пути всех водителей на двух дорогах?

в) (4 балла) В деревне есть 60 крестьянских хозяйств, каждое из которых располагает 1 единицей земли и 5 единицами рабочего времени. Жители деревни умеют выращивать пшеницу и лён, а также выпекать хлеб и изготавливать ткань. Производство единицы пшеницы требует 5 единиц рабочего времени и 1 единицы земли, а производство единицы льна требует только 1 единицы земли и не требует труда. Производство единицы хлеба требует 1 единицы пшеницы и 1 единицы рабочего времени. Производство единицы ткани требует единицы льна и 4 единиц рабочего времени. Опишите формулой вида $y = f(x)$ (где x — хлеб, y — ткань), как устроена КПВ этой экономики.

Задача 2. Тарифы президента**(12 баллов)**

Страна А имеет дефицит торгового баланса с остальным миром, при этом с разными странами величина этого дефицита разная, а с некоторыми странами торговый баланс положительный. Президенту страны А не нравятся торговые дефициты, и он хочет свести их к 0 с теми странами, с которыми они сейчас есть. Экономические советники предложили ему поднять импортную пошлину (тариф) на товары из каждой страны i , с которой сейчас есть торговый дефицит, на следующее количество процентных пунктов:

$$\Delta\tau_i = \frac{x_i - m_i}{\varepsilon \cdot \varphi \cdot m_i}.$$

Здесь ε — эластичность спроса на импорт в стране по цене импорта, φ — полуэластичность¹ цены импорта по ставке тарифа, x_i и m_i — текущие значения экспорта и импорта со страной i . Считайте, что «цена импорта» — это некоторая средняя цена, измеряемая индексом.

а) (4 балла) Покажите, что формула, предложенная советниками, имеет смысл, то есть введение пошлин в соответствии с ней может привести к обнулению торгового дефицита. Укажите необходимые предпосылки, приняв которые, можно прийти к этой формуле.

б) (3 балла) Используя эту формулу, президент намерен увеличить тарифы на величины до 50 процентных пунктов, рассчитывая, что дефицит торгового баланса сводится к нулю. Объясните, почему в реальности при таком увеличении тарифов обнуления торгового дефицита, скорее всего, не случится.

в) (1 балл) Объясните, как страна может иметь торговый дефицит с остальным миром на протяжении долгого времени — в частности, откуда она будет брать иностранную валюту на закупку импортных товаров?

г) (4 балла) Ведущие экономисты страны А выступили с заявлением, что предлагаемое повышение тарифов, хоть и является в теории протекционистской мерой, на деле может сделать отечественным производителям (особенно сложных товаров) хуже. Приведите два аргумента, почему это может оказаться так.

¹Полуэластичностью u по x здесь называется соотношение процентного изменения u и абсолютного изменения x . В данном случае φ отвечает на вопрос, на сколько процентов изменится цена импорта при изменении ставки тарифа на один процентный пункт.

Задача 3. Находим цены одних активов через цены других (12 баллов)

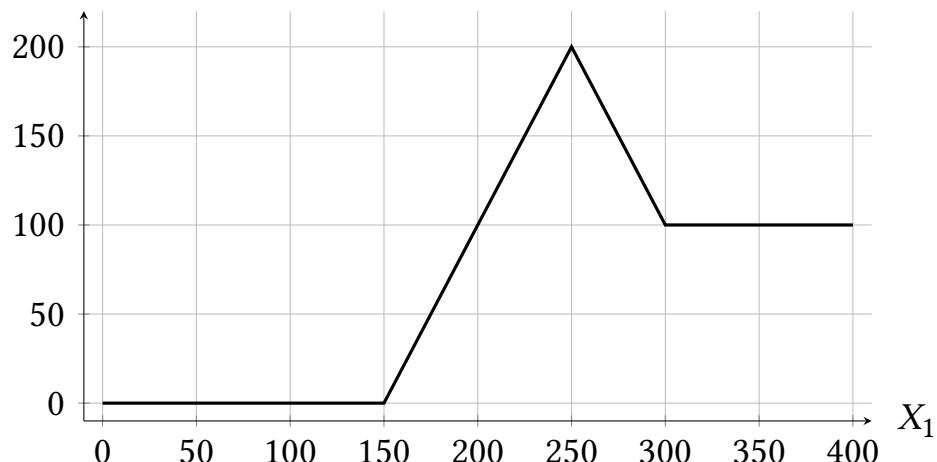
На фондовом рынке торгуется акция компании X, которая в ближайшие несколько лет не будет платить дивиденды. Цена акции в текущий момент равна $X_0 = 220$. Кроме того, торгуются безрисковые, бескупонные облигации со сроком погашения через год и номиналом 22. Доходность по ним равна 10 % годовых.

Цену акции через 1 год обозначим за X_1 (в текущий момент она неизвестна, и ваши ответы не могут от нее зависеть). Известно, что на рынке отсутствуют возможности для арбитража, откуда следует, что портфели активов, приносящие одинаковый поток доходов через год при каждом X_1 , сегодня должны стоить одинаково. Для решения задачи записывайте, как будущий доход от того или иного контракта (возможно, отрицательный) зависит от X_1 . Все цены контрактов, которые нужно найти в задаче, — это цены в текущий момент.

а) (4 балла) Если инвестор А купит у инвестора В финансовый контракт 1, то он будет обязан купить у инвестора В одну акцию компании X через 1 год по цене 220. Найдите цену контракта 1.

б) (4 балла) Контракт 2 дает своему владельцу право купить одну акцию компании X через 1 период по цене 220. Контракт 3 дает своему владельцу право продать одну акцию компании X через 1 год по цене 220. Найдите цену контракта 3, если цена контракта 2 в текущий момент равна 30. *Подсказка:* вам может помочь результат п. а).

в) (4 балла) Теперь рассмотрим экзотический контракт 4, доход от которого зависит от будущей цены акции X_1 так, как показано на графике:



Кроме того, известны цены других контрактов, которые дают право на покупку или продажу 1 акции компании X через год по определенным ценам:

| Контракт | Дает право на: | По цене: | Цена контракта: |
|----------|----------------|----------|-----------------|
| 5 | покупку | 150 | 80 |
| 6 | покупку | 250 | 10 |
| 7 | продажу | 250 | 190/11 |
| 8 | покупку | 300 | 1 |

Найдите цену контракта 4.

Задача 4. О пользе конкуренции**(12 баллов)**

Как конкуренция на рынке влияет на стимулы фирм к инновациям? Данный вопрос является одним из классических в экономической науке. В этой задаче мы рассмотрим модель, проливающую на него свет.

На рынке пряжи для вязания действует фирма-монополист «Анна». Обратная функция спроса задана уравнением $p = 1 - q$, предельные издержки производства постоянны и изначально равны 0,5. «Анна» может снизить предельные издержки производства, осуществляя инновации. Чтобы снизить предельные издержки на $I \leq 0,5$, нужно понести дополнительные издержки в размере $0,5kI^2$ на инновационную деятельность, где $k > 1$. Других издержек, кроме издержек на производство и инновации, фирма несет.

а) (2 балла) Выведите общие издержки «Анны» на производство и инновации как функцию только от q . Подсказка: проминимизируйте издержки «Анны» по I при произвольно выбранном q .

б) (2 балла) Найдите оптимальный объем выпуска q^* и инноваций I^* «Анны» в зависимости от k .

в) (6 баллов) Представим, что до того, как «Анна» осуществила инновации, на горизонте замаячила другая фирма — «Белла», потенциальный конкурент «Анны». Ее предельные издержки постоянны и равны 0,5. Снизить их она не может. Взаимодействие фирм устроено следующим образом.

1. «Анна» выбирает объем выпуска q_A и инноваций I .

2. Пронаблюдав выбор «Анны», «Белла» решает, зайти на рынок, или нет. Если она входит, то затем выбирает объем $q_B > 0$, а если не входит, то $q_B = 0$. Издержки входа на рынок равны 0.

3. На рынке устанавливается цена по правилу $p = 1 - q_A - q_B$, фирмы продают произведенную продукцию и получают соответствующую прибыль, взаимодействие заканчивается.

Определите значения q_A^* , I^* и q_B^* , которые выберут фирмы в зависимости от k .

г) (1 балл) В каком из пунктов — б) или в) — «Анна» больше вкладывается в инновации?

д) (1 балл) Вы — исследователь некоторого рынка, и видите что на нем действует лишь одна фирма. Всегда ли верно, что выпуск этой фирмы равен ее монопольному выпуску? Почему? Ваш ответ должен быть основан на контексте задачи.

Тридцатая Всероссийская олимпиада школьников по экономике
Заключительный этап
Москва, 2025 год

Второй тур

| | |
|--------------------|-------------------|
| Конкурс | 11 класс |
| Дата написания | 25 апреля 2025 г. |
| Количество заданий | 4 |
| Сумма баллов | 48 |
| Время написания | 3 часа 30 минут |

Если не сказано иного, считайте все единицы товаров, ресурсов и активов, а также цены во всех задачах бесконечно делимыми.

Старайтесь излагать свои мысли четко, писать разборчиво. Зачеркнутые фрагменты не будут проверены. Если вы хотите, чтобы зачеркнутая часть была проверена, явно напишите об этом в работе.

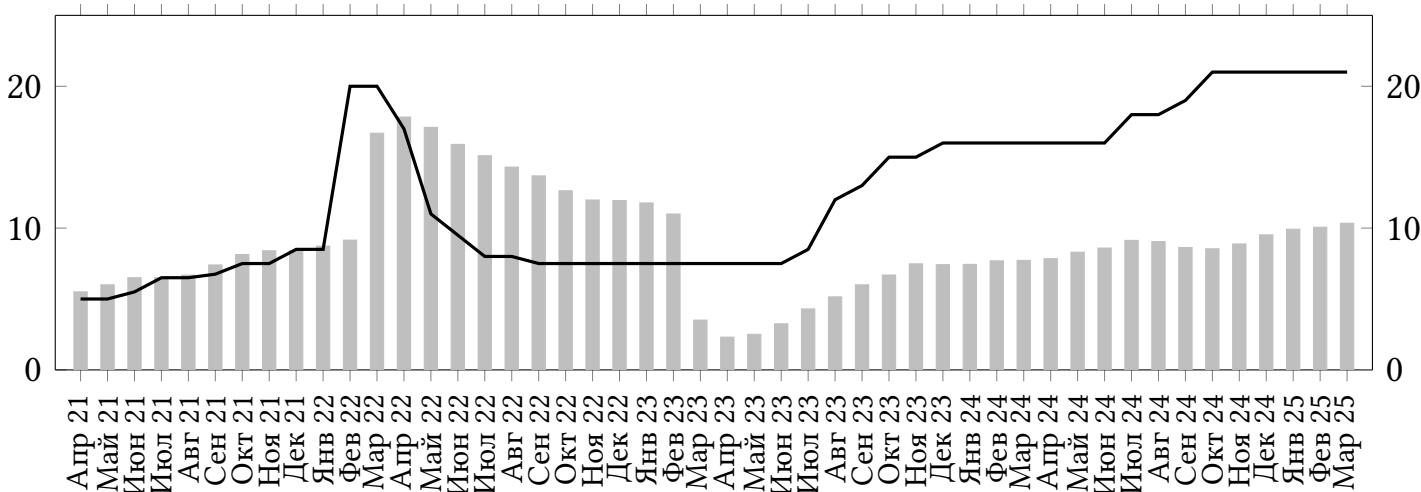
Всякий раз четко обозначайте, где начинается решение каждого пункта задачи. Перед началом решения пункта а) можно выписать общую часть, подходящую для всех пунктов, и дальше ссылаться на нее. Не пропускайте ходы в решении: жюри может ставить баллы за любые корректно выполненные действия, даже если они кажутся малозначительными.

Все утверждения, содержащиеся в вашем решении, должны быть либо общеизвестными (стандартными), либо логически следовать из условия задачи или из предыдущих рассуждений. Все необщеизвестные факты, не следующие тривиально из условия, должны быть доказаны. Если в решении есть противоречащие друг другу суждения, то они не будут оценены, даже если одно из них верное.

Удачи!

Задача 5. Канал издержек денежно-кредитной политики (12 баллов)

Сегодня, 25 апреля 2025 года (скорее всего, прямо в тот момент, когда вы пишете работу), проходит очередное заседание Совета директоров Банка России по ключевой ставке. После обеда будет объявлено решение, а пока рассмотрим график, показывающий значения инфляции в России год к году и ключевой ставки до текущего момента¹:



Между инфляцией и ключевой ставкой на графике явно положительная корреляция. Одно из возможных объяснений — так называемый *канал издержек денежно-кредитной политики*, суть которого состоит в том, что ключевая ставка влияет на процентные платежи фирм по кредитам. По данным Банка России, медианное соотношение процентных расходов и себестоимости продаж российских компаний нефинансового сектора составляет около 1 %, среднее — около 3 %.

а) (2 балла) В соответствии с классическими трансмиссионными механизмами денежно-кредитной политики, повышение ключевой ставки должно снижать инфляцию, а не повышать. Объясните какой-либо из этих механизмов. Проиллюстрируйте его на графике AD-AS.

б) (2 балла) Покажите на новом графике AD-AS, как из-за действия канала издержек повышение ключевой ставки может приводить к инфляции.

в) (5 баллов) Исследования на данных показывают, что на самом деле эффект канала издержек довольно мал, а эффекты, описанные в классических трансмиссионных механизмах, его перевешивают. Приведите два аргумента, почему это может быть так. Если ваши аргументы работают только при каких-то существенных предпосылках или имеют другие ограничения (контраргументы), укажите их и объясните.

г) (2 балла) Если канал издержек в силу малости своего эффекта не может объяснить наблюдаемую положительную корреляцию между процентной ставкой и инфляцией, то что может? Приведите одно альтернативное объяснение.

д) (1 балл) На графике видно резкое снижение инфляции в марте 2023 г. (более чем в 3 раза по сравнению с февралем), хотя ставка тогда не менялась, а в экономике России не происходило никаких событий, которые могли бы объяснить такое замедление роста цен. Объясните, почему мы видим резкое снижение инфляции на графике.

¹Источник: https://www.cbr.ru/hd_base/infl/

Задача 6. Буквально вертикальная интеграция (12 баллов)

Восхождение на Пик Ленина состоит из нескольких этапов. Сначала из базового лагеря нужно подняться в первый лагерь, а затем из первого во второй. Из второго лагеря можно предпринять попытку штурма вершины. Спортивные альпинисты проходят весь этот путь самостоятельно, транспортируя все необходимое снаряжение и продукты на себе. Однако менее профессиональные восходители могут воспользоваться услугами носильщиков, которые готовы за умеренную плату доставлять палатки и другое необходимое оборудование из лагеря в лагерь.

Спрос на услуги носильщиков, транспортирующих грузы из базового лагеря в первый, имеет вид: $q_1 = 110 - p_1$, где p_1 — цена транспортировки одного центнера грузов, q_1 — количество центнеров груза, транспортируемое из базового лагеря в первый. Спрос на услуги носильщиков, транспортирующих грузы из первого лагеря во второй, имеет вид: $q_2 = q_1 - p_2$. Предельные издержки транспортировки одного центнера грузов из базового лагеря в первый постоянны и равны 10. Предельные издержки транспортировки одного центнера грузов из первого лагеря во второй постоянны и равны 20. Считайте, что постоянные издержки транспортировки во всех случаях отсутствуют.

а) (6 баллов) Найдите объемы транспортировки грузов между каждой соседней парой лагерей для следующих ситуаций:

1. Рынки транспортировки грузов между любой соседней парой лагерей являются совершенно конкурентными.
2. Все носильщики, транспортирующие грузы из базового лагеря в первый, объединились в компанию «База»; все носильщики, транспортирующие грузы из первого лагеря во второй, объединились в компанию «Штурм». Каждая компания является монополистом на своём участке маршрута и максимизирует свою прибыль, не думая о другой компании. Сначала объем выбирает «База», затем «Штурм».
3. Все носильщики объединились и образовали вертикально интегрированный холдинг «Вершина». Компания максимизирует прибыль от транспортировки грузов между всеми лагерями.

б) (3 балла) Рассчитайте суммарное общественное благосостояние для каждой из трех ситуаций выше. В какой из этих ситуаций суммарное общественное благосостояние выше, чем в двух других?

в) (1 балл) Может ли государство увеличить благосостояние по сравнению с лучшей из трех ситуаций выше, вводя налоги или субсидии? Почему? Ответьте без расчетов, приведя содержательное экономическое объяснение.

г) (2 балла) Рассмотрим случай 2 из пункта а). Предположим, что вы владелец компании «База». Коллеги из компании «Штурм» предлагают вам организовать вертикально интегрированный холдинг «Вершина» и всю полученную холдингом прибыль делить поровну. Следует ли вам соглашаться? Если нет, то можете ли вы предложить пример такого дележа суммарной прибыли холдинга, чтобы в интеграции были заинтересованы и вы, и владельцы компании «Штурм»?

Задача 7. Неравенство: внутри и между**(12 баллов)**

Экономисты интересуются вопросом неравенства доходов не только внутри одной страны, но и между странами. В 2024 г. Нобелевская премия по экономике как раз была присуждена за исследование причин неравенства между странами. Исследования показывают, что за последние 45 лет неравенство доходов внутри стран в среднем увеличилось, но неравенство между странами снизилось.

Представим себе две страны (первую и вторую), в которых есть по две группы населения, в каждой из которых доход распределен равномерно. Обозначим за x_i долю более бедной группы в населении страны i , за a_i — среднедушевой доход бедных в стране i , за b_i — среднедушевой доход богатых в стране i ($b_i \geq a_i \geq 0$, причем суммарный доход каждой страны положителен). Численность населения в двух странах одинакова.

Определим *средний внутристрановой коэффициент Джини* $G_{\text{внутри}}$ как среднее арифметическое коэффициентов Джини в двух странах. Определим *межстрановой коэффициент Джини* $G_{\text{между}}$ как коэффициент Джини, отражающий неравенство доходов в гипотетическом мире, в котором есть две страны с таким же населением и суммарным доходом в каждой из стран, но в котором доход внутри стран распределен равномерно. Наконец, пусть $G_{\text{мира}}$ — коэффициент Джини, отражающий полное неравенство доходов между всеми жителями двух стран.

- (4 балла) Найдите $G_{\text{внутри}}$, $G_{\text{между}}$ и $G_{\text{мира}}$, если $x_1 = x_2 = 0,5$, $a_1 = 10$, $b_1 = 40$, $a_2 = 20$, $b_2 = 130$.
- (8 баллов) Теперь допустим, что $x_1 = x_2 = 0,8$. Значения среднедушевых доходов a_i , b_i неизвестны. Найдите максимально возможное и минимально возможное значения $G_{\text{мира}}$, если $G_{\text{внутри}} = 0,2$, $G_{\text{между}} = 0,3$.

Задача 8. Оптимальная субсидия на основе данных**(12 баллов)**

В жизни экономистам зачастую неизвестны функции спроса, предложения, полезности — всё то, что обычно дано в задачах по экономике. Для анализа рынков в реальности используются данные о ценах, объемах, числе фирм, характеристиках товаров и т. д. Здесь мы рассмотрим, как можно (и можно ли) извлечь информацию об оптимальной экономической политике непосредственно из данных о ценах и объемах.

Рассмотрим монополиста, средние издержки производства которого постоянны и равны c , а обратная функция спроса на товар описывается уравнением $P = a - bQ$, где $a > c > 0$, $b > 0$. Государство хотело бы выплачивать фирме потоварную субсидию за каждую проданную единицу товара так, чтобы выпуск фирмы вырос до уровня, соответствующего рынку совершенной конкуренции с таким же спросом и такими же издержками. Обозначим необходимую для этого ставку субсидии за s^* .

- а) (2 балла) Найдите s^* как функцию от параметров a , b и c .
- б) (4 балла) Государство знает вид функций спроса и издержек, но не знает значений параметров a , b , c . Вместо этого оно наблюдает изначальный объем на рынке Q_0 (когда субсидии нет). Кроме того, в каждом следующем периоде $t = 1, 2, \dots$ оно вводит субсидию по известной ему ставке $s_t > 0$ и наблюдает рыночный объем выпуска Q_t . Цены государства не наблюдает. Верно ли, что в конце некоторого периода $t = 0, 1, 2, \dots$ у государства накопится достаточно данных, чтобы однозначно определить s^* ? Если да, то найдите минимальное $t \geq 0$, при котором это так (обозначьте его за t^*), и приведите формулу, по которой государство может определить s^* как функцию от величин, известных в конце периода $t = t^*$. Считайте, что ситуация, при которой выпуск фирмы равен максимальному уровню $Q_{\max} = a/b$, заведомо не возникает. Кроме того, фирма максимизирует прибыль в каждом периоде стандартным образом и не пытается, выбирая объем выпуска, стратегически повлиять на будущие ставки субсидии.
- в) (4 балла) Решите пункт б), если вместо объемов государство наблюдает цены, уплачиваемые потребителями: P_0, P_1, \dots
- г) (2 балла) Решите пункт б), если государство в каждый период времени наблюдает и объемы выпуска, и цены.