

# Задания по олимпиадной экономике

Дима Махаев\*

5 сентября 2024 г.

Здесь представлены задачи по олимпиадной экономике, разработанные мной на сменах выездных школ и для контрольных в экономической школе ФЭН. Все задачи оригинальные, я не стал включать сюда « типовые » упражнения, хотя возможно, что похожие идеи встречаются в других источниках. При использовании указывайте авторство.

Сообщить об ошибке, получить  $\text{\TeX}$ -версию, записаться на консультацию или занятия: telegram: faithwicsa

## Содержание

<b>1</b>	<b>Микроэкономика</b>	<b>3</b>
1.1	КПВ и КТВ . . . . .	3
1.2	Производство . . . . .	5
1.3	Фирмы и рынки . . . . .	8
1.4	Вмешательство государства . . . . .	16
1.5	Экзотика . . . . .	20
<b>2</b>	<b>Макроэкономика</b>	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>Финансы</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>Качественные задачи</b>	<b>28</b>
4.1	Макроэкономика . . . . .	28
4.2	Микроэкономика и анализ данных . . . . .	30
<b>5</b>	<b>Тестовые задания</b>	<b>36</b>

---

\*Спасибо преподавателям ВЭШ, ЭШФЭН и ЛОС(я) за бесценную помощь в составлении и прорешке.

## Сложность заданий

Это не жесткое и однозначное деление. Одному сложные задачи с двумя кинжалами могут показаться простыми, а другим простые задачи могут показаться трудными.

1. Два кинжала ( $\dagger\dagger$ ) — сложная задача для подготовки к заключительному этапу ВОШ.
2. Один кинжал ( $\dagger$ ) — задача средней сложности для подготовки к региональному этапу ВОШ.
3. Нет кинжалов — простая задача.

## Если не сказано иного!

- Во всех задачах считайте объёмы всех товаров и ресурсов, в т. ч. единиц труда, бесконечно делимыми. Неделимыми считайте количество фирм и периодов.
- Кроме того, во всех задачах выполняются законы спроса и предложения: спрос не может иметь положительный наклон, предложение не может иметь отрицательный.
- Функция издержек неубывающая.

# 1 Микроэкономика

## 1.1 КПВ и КТВ

### Задача 1.1.1 † Наказание детёныша угла

В каждом из двух регионов закрытой страны производят товары  $X$  и  $Y$ . Альтернативные издержки производства в каждом из регионов постоянны, положительны и конечны. Предпочтения жителей страны изначально были таковы, что вместе с единицей товара  $X$  они хотели потреблять 3 единицы товара  $Y$ , а затем предпочтения изменились так, что теперь  $X$  и  $Y$  потребляются в пропорции 1 к 2. При описанном изменении объёмы потребления товаров изменились:  $Y$  на 3 единицы, а  $X$  на 1 единицу. Определите диапазон возможных значений  $X(14)$ , где функция  $X(Y)$  описывает КПВ страны, если при описанных изменениях в стране изменилось число регионов, где производится только товар  $Y$ .

(1) *Экономический биатлон, Летний ЛОС(б) 2024*

### Задача 1.1.2 †

Лобов N. A. производит кольца власти ( $x$ ) и единицы ИТ ( $y$ ), используя сканеры ( $s$ ) и рыб-вуалехвостов из аквариума учебного центра Вороново ( $f$ ). Производственные функции колец власти и ИТ имеют вид соответственно

$$x = \min \left\{ \frac{s^2}{4}; f^2 \right\}, \quad y = \min \left\{ s^2; \frac{f^2}{4} \right\}$$

Лобов имеет в своем распоряжении всего 2 сканера и 2 вуалехвоста. На рынке одну единицу ИТ меняют на два кольца власти.

а) Изобразите КПВ Лобова N. A. на графике в координатах колец власти и единиц ИТ. Запишите КПВ аналитически.

б) Изобразите КТВ Лобова N. A. на графике предыдущего пункта.

в) Предводительница Алёна С. была озадачена результатом торговли, из-за чего запретила Лобову N. A. продавать кому-либо более  $5/9$  единиц ИТ. Учитывая новые ограничения, изобразите КТВ Лобова на графике и запишите аналитическую зависимость.

(2) *Летний олимпиадный лицей, 2023*

**Задача 1.1.3 †**

В стране ФЭШН производятся два товара: задачи ( $x$ ) и лекции ( $y$ ). Технологии производства задач и лекций описываются следующими соотношениями:  $x = L_x^2$ ,  $y = L_y^2$ , где  $x, y$  — количества произведённых товаров, а  $L_x, L_y$  — количества труда, затраченные на производство задач и лекций соответственно. Суммарные запасы труда страны равны 2. На мировом рынке образования цена одной задачи равна цене одной лекции.

а) Определите уравнение КТВ страны.

б) Руководитель страны Александр оказался недоволен получившимся результатом торговли, поэтому запретил ввозить и вывозить из страны более одной единицы любого товара. Например, обменять 0,75 единиц лекций на 0,75 единиц задач можно, а вот 1,25 единиц лекций на 1,25 единиц задач уже нельзя. Выполните задание предыдущего пункта при данном условии. Проиллюстрируйте полученную кривую графически.

(3)

*Отбор в Экономическую Школу ФЭН, 2022*

**Задача 1.1.4 † Круглые поля**

Пришельцы выжигают поля на земле, на которых можно выращивать магические водоросли ( $x$ ) и картошку ( $y$ ), и продают их одинокому фермеру. КПВ на  $i$ -том поле задаётся уравнением

$$x_i^2 + y_i^2 = i^2$$

Пришельцы готовы продать  $i$ -тое поле по цене  $\frac{n}{n^2-1} \cdot i^2$ , где  $n$  — целое число больше единицы. Пришельцы продают поля по порядку, то есть сначала надо купить первое, затем второе и так далее. Фермер продаёт культуры на ближайшем рынке. Цена картошки равна единице:  $P_y = 1$ , а цена водорослей с поля под номером  $i$  равна  $P_x(i) = \sqrt{i}$ , так как неисправная летающая тарелка пришельцев оставляет на полях какие-то реагенты, делающие магические водоросли более привлекательными на каждом новом поле. Фермер максимизирует свою прибыль от продажи водорослей и картошки. Издержек кроме денег на покупку полей он не несёт. Если фермеру безразлично, покупать новое поле или нет — он купит.

а) Найдите выручку фермера с самого большого купленного поля.

б) Постройте КПВ фермера при оптимальном количестве полей, можете складывать единицы водорослей с разных полей в общее количество  $x$ .

(4)

*Осенняя ВЭШ 2021*

## 1.2 Производство

### Задача 1.2.1 †† Заплатили мало, накормили плохо

Прорабу Серёже нужно сдать объект, для чего ему требуется 130 часов работы недельных гастарбайтеров. Зарплата гастарбайтера складывается из еды и фиксированного оклада 50 рублей за первые 10 часов работы (не важно, работал ли он все 10 часов, вышел на стройку — получает 50 рублей). Кормить надо только тех, кто проработал больше 10 часов. Каждый следующий час сильнее изнуряет работника, поэтому издержки на еду для каждого равны квадрату превышения времени работы гастарбайтера над нормой в 10 часов. Серёжа сам выбирает количество нанятых и режим их работы. Сережа может дискриминировать работников. Сколько будут получать нанятые, если гастарбайтеров с утра на бирже труда оказалось  $n$  человек?

(5)

*Летняя школа по экономике РЦДП ВШЭ 2021*

### Задача 1.2.2 †† с утра ты орел, а под ночь калаш без венков

У Вовы есть два завода с издержками соответственно  $TC_1 = q_1^2$ ,  $TC_2 = 2q_2^2$ . Время на производство ограничено  $t$  часами. Альтернативная стоимость времени равна нулю. Производство одной единицы на первом заводе занимает час, а на втором заводе — полчаса. Временное бюро предлагает Вове увеличить разрешённое время производства на  $A$  часов. Сколько Вова готов заплатить за данное предложение, если он хочет произвести ровно  $Q$  единиц товара при заданных  $t$  и  $A$ ? В силу определённых ограничений  $Q \leq 2t$ .

(6)

*Экономический бой, Летний ЛОС(б) 2024*

### Задача 1.2.3 Шамбала

Огненные локоны производят сомнения по такой производственной функции, что график  $AP_L$  имеет вид параболы ветвями вниз с вершиной в точке  $L = 8$ . Фирма может задействовать в производстве не более 90 единиц труда. Найдите значение выражения

$$\frac{AP_L(9) - MP_L(9)}{|AP_L(9) - MP_L(9)|} + \frac{AP_L(10) - MP_L(10)}{|AP_L(10) - MP_L(10)|} + \frac{AP_L(7) - MP_L(7)}{|AP_L(7) - MP_L(7)|}$$

(7)

*Осень 2022, Биатлон*

### Задача 1.2.4 †† Верблюд

На рынке воды в Сахаре работает Верблюд, который может пользоваться двумя колодцами. Из каждого колодца за день можно достать максимум  $N$  литров воды. Пусть  $q_i$  — объём воды, который Верблюд достаёт из колодца под номером  $i$ . Владелец колодцев назначил тариф на воду таким образом, что  $q_i$ -тый литр в каждом колодце стоит  $MC_i(q_i) = N - q_i$  сахарской песеты. Выведите функцию издержек  $TC(Q)$ , если у Верблюда на добычу воды есть  $T$  часов. Время в издержках учитывать не нужно, ведь добыча воды — единственный род деятельности, доступный Верблюду. Рассмотрите два случая:

а)  $N = 1$ ,  $T = 3$ . Если  $q_i \leq 0,5$ , то на добычу воды из колодца под номером  $i$  тратится  $2q_i$  часов. Если  $0,5 < q_i \leq 1$ , то на добычу каждого нового литра из этого колодца тратится 4 часа. Дорога между колодцами не занимает времени.

б)  $N = 10$ ,  $T = 15$ . Время, за которое Верблюд достанет  $q_i$ -тый литр из колодца равно  $0,2q_i$  часов. Дорога от одного колодца до другого занимает 6 минут. Прочие издержки отсутствуют.

(8)

ВЭШ 2021-2022

### Задача 1.2.5 † Тарифище

Для производства продукции фирма покупает электричество и труд. Труд фирма нанимает на конкурентном рынке, зарплата на котором установилась на уровне  $w = 2$ . Электричество фирма нанимает у электростанции по следующему тарифу:

- Для первых  $32/3$  единиц электричества цена составляет 8 за единицу;
- Цена всех последующих единиц электричества (сверх  $32/3$ ) составляет 2 за единицу.

Производственная функция фирмы имеет следующий вид:  $Q(E, L) = \sqrt[4]{EL}$ , где  $E$  — количество электричества,  $L$  — количество труда.

а) Запишите функцию затрат на электричество от количества используемого электричества  $c(E)$ .

б) Выведите функцию издержек фирмы  $TC(Q)$ . На графике изобразите функцию предельных издержек фирмы  $MC(Q)$ .

в) У фирмы появилась возможность производить товары на новом заводе, средние издержки на котором постоянны и равны 50. Выведите новую функцию издержек фирмы.

(9)

Олимпиада ЭШФЭН, 2023

**Задача 1.2.6** † Скучная задача, где всего лишь надо сложить заводы

У фирмы в распоряжении есть два завода с непрерывными функциями издержек. На одном заводе функция предельных издержек имеет вид

$$MC_1(q_1) = \begin{cases} 10q_1, & q_1 \leq 10 \\ 5q_1, & q_1 > 10 \end{cases}$$

А на втором заводе функция предельных издержек имеет вид  $MC_2 = 75$ . «Сложите» данные заводы.

(10) *Экономическая школа ФЭН, контрольная*

**Задача 1.2.7** Привет

Запишите сумму всех возможных значений эластичности общих долгосрочных издержек по количеству, если отдача от масштаба возрастающая, функция предельных издержек известна:  $MC = 3Q^2 - 20Q + 60$ , а значение  $AC$  в этой точке равно 39.

(11) *Биатлон Летней ВЭШ 2023*

### 1.3 Фирмы и рынки

#### Задача 1.3.1 † Конкуренция по Тарифно

Две фирмы с постоянными средними издержками, равными 1, конкурируют за двух одинаковых потребителей, функции полезности которых имеют вид  $U = 20x - 0,5x^2 - T$ , где  $x$  — количество потреблённого товара,  $T$  — сумма потраченных денег. Фирмы одновременно и независимо предлагают потребителям тарифы вида  $T = A + px$ , где  $p$  — цена за единицу товара,  $A$  — фиксированная плата за право покупать товар. Если потребитель не покупает товар, он ничего не платит. После этого каждый потребитель выбирает тариф той фирмы, которая предлагает более выгодный тариф. При назначении одинаково выгодных тарифов потребители делятся между фирмами поровну. Определите сумму значений  $A$  из тарифов, выбранных потребителями в равновесии.

(12)

Осень 2023 Биатлон

#### Задача 1.3.2 † Альтернативный вариант

Функция  $MR$  монополиста, спрос на продукцию которого предъявляют две группы потребителей с линейными спросами, имеет вид

$$MR = \begin{cases} -5q + 12, & q \leq 2 \\ -q + 6, & 12 \geq q \geq 2 \end{cases}$$

Какую максимальную сумму монополист может быть готов заплатить за возможность проводить ценовую дискриминацию третьего рода?

(13)

#### Задача 1.3.3 Пустая трата сил, времени и денег

Функция прибыли от цены монополиста, производящего медицинские книжки для преподавателей ВЭШ, имеет вид

$$\pi = -\frac{285P + 361}{P^2}.$$

О спросе известно то, что его эластичность всегда равна  $-1$ , а также, что при цене 147 выручка равна 19. Найдите значение общих издержек при производстве одной медкнижки.

(14)

Карусель осень 2022



### Задача 1.3.4 Учение — мать производства

Совершенно конкурентная фирма производит чипсы с сыром. Предельные издержки производства равны 14. Фирма может принять решение о внедрении системы обучения для всех сотрудников. Для успешного обучения фирме необходимо произвести не менее  $\bar{Q}$ . При успешном прохождении обучения предельные издержки снижаются до 4 для всех единиц продукции сверх  $\bar{Q}$ . Стоимость обучения равна 60. Если фирма принимает решение не внедрять систему обучения, то она за неё не платит. Фирма работает в долгосрочном периоде. Фирма не имеет возможности произвести более 100 единиц продукции вне зависимости от внедрения программы обучения.

а) Определите минимальные затраты фирмы при производстве  $q$  единиц продукции при каждом значении  $\bar{Q} > 0$

б) Пусть  $\bar{Q} = 4$ . Выведите предложение фирмы. Если фирме безразлично, какой объём продукции произвести, то она производит наименьший из оптимальных объёмов.

(15)

ЛОС(ь) Зима 2024, олимпиада

### Задача 1.3.5

На некотором рынке совершенной конкуренции спрос и предложение линейны. Кривая предложения выходит из точки, лежащей выше начала координат. В точке равновесия отношение излишка потребителей к излишку производителей равно 3. При цене, равной 15, эластичности спроса и предложения равны по модулю. При введении потолка цен на уровне в два раза ниже равновесного дефицит на рынке составит 12 единиц; величина предложения при этом потолке цен положительна. Превышение цены потребителя над ценой производителя при количестве, равном 10, составляет 12.

а) Восстановите спрос и предложение.

б) Найдите равновесие на рынке и проиллюстрируйте его на графике.

(16)

Отбор ЭШФЭН 2023

### Задача 1.3.6 Learning Curve

Фирма-монополист производит едкие химикаты, средние издержки фирмы в период  $t$  имеют вид:

$$AC_t = \frac{1}{1 + 3 \sum_{i < t} Q_i},$$

где  $\sum_{i < t} Q_i$  — кумулятивный объём продукции, произведённой фирмой в периоды до  $t$ . Спрос в отрасли характеризуется функцией

$$Q_d = \frac{1}{P^2}$$

в каждый период. Фирма будет работать ровно 2 периода:  $t \in \{1; 2\}$ . До первого периода фирма ничего не производила

а) Сколько продукции будет продавать фирма в первом и втором периодах и по каким ценам, если фирма максимизирует суммарную прибыль за два периода?

б) Какая цена установилась бы в совершенной конкуренции в первом периоде, если бы фирмы максимизировали прибыль только в одном периоде? Сравните полученные результаты с результатами предыдущего пункта и поясните интуитивно.

(17) *Интенсив ВЭШ к ВП 2023*

### Задача 1.3.7 Название

Функция предельных издержек каждого из 8 совершенных конкурентов имеет вид

$$MC(q) = ([q])^2 + q,$$

где  $[\cdot]$  — целая часть числа. Рыночный спрос описывается уравнением  $Q_d = 9.5 - P$ . Определите цену в равновесии.

(18) *Биатлон Осенней ВЭШ 2023*

### Задача 1.3.8 † Полсинуса

Одной фирме по жизни не повезло, потому что её технология производства характеризуется следующей функцией предельных издержек:

$$MC(q) = \begin{cases} [\sin(\pi q)] + \frac{q}{2}, & q \in [0, 1] \\ [\sin(\pi q)] - \frac{q}{2} + 2, & q \in (1, 3] \end{cases}$$

Квазипостоянные издержки отсутствуют.  $Q_s(p)$  — предложение фирмы. Найдите значение выражения  $\frac{Q_s(0.25) + Q_s(\frac{\pi}{4})}{10}$

(19) *Биатлон Летней ВЭШ 2023*

**Задача 1.3.9** ††

На совершенно конкурентном рынке со спросом  $Q_d(P) = \frac{75}{P}$  работают  $N$  пронумерованных числами от 1 до  $N$  фирм с одинаковой технологией, описывающейся непрерывной функцией общих издержек. Известна функция предельных издержек для данной технологии:

$$MC(q) = \frac{1}{\pi} \cdot \operatorname{arctg} \left( \frac{\cos \pi - \cos \pi q}{\sin \pi q - \sin \pi} \right) + 0.5$$

для  $q \notin \mathbb{N}$ , и  $MC(q) = 0.5$  для  $q \in \mathbb{N}$ . Равновесием назовём упорядоченный набор  $\{q_1, q_2, \dots, q_N\}$  количеств фирм, где  $q_i$  — количество фирмы под номером  $i$ . В равновесии все фирмы должны производить такое количество, что они не могут увеличить свою прибыль, выбрав другое количество. Найдите число равновесий на данном рынке.  $N$  — чётное.

(20)

**Задача 1.3.10** †

Город  $V_0$  и город  $K_i$  соединены друг с другом дорогой длиной в 200 км. Фирмы, расположенные в одном из двух городов, предъявляют спрос на рекламные билборды на этой дороге. В одной точке может стоять только один билборд и только с одной стороны от дороги. Фирм, предъявляющих спрос на билборды бесконечно много. Любая фирма из города  $V_0$  готова купить билборд на расстоянии  $s$  от своего города по цене  $p = 100 - s$ . С другой стороны, любая фирма из города  $K_i$  готова купить билборд на расстоянии  $s$  от своего города по цене  $p = 80 - s$ . Есть только один монополист, устанавливающий придорожные билборды и расположен он в городе  $V_0$ . На установку одного билборда на расстоянии  $s$  от города  $V_0$  монополист тратит издержки в размере  $C = \frac{s}{4}$ . Других затрат монополист не несет. Монополист назначает каждому покупателю свою цену за билборд. Какая протяженность дороги будет заставлена билбордами?

(21)

Контекст ВЭШ

**Задача 1.3.11** † Куда идём мы с Пятачком, 25 баллов

Мясокомбинат раньше производил только мясо, но решил начать производить кожу ( $s$ ) вместе с мясом ( $m$ ). Издержки задаются функцией

$$TC(m, s, I) = \frac{m^2}{4} + 90m + s^2 + 2s - I sm + I^2,$$

где  $I \in [0, 1]$  — уровень усилий, прикладываемый мясокомбинатом к внедрению технологии по производству кожи вместе с мясом. Нельзя произвести более 12 единиц кожи.

Мясокомбинат — монополист на рынке мяса, но совершенный конкурент на рынке кожи. Кожа продаётся по цене 4 за штуку. Спрос на мясо описывается уравнением  $P = 100 - \frac{m}{4}$ , где  $P$  — цена мяса.

а) Предложите объяснение (не более чем в 10 словах) о том, почему в функции издержек содержится часть  $(-Ism)$ ;

б) Пусть усилия по внедрению технологии уже приложены. Как от уровня приложенных усилий зависят производимые объёмы производства? Возрастают ли объёмы производства по приложенному объёму усилий? Покажите формально и объясните интуитивно;

в) Пускай теперь мясокомбинат выбирает уровень усилий, максимизируя прибыль. Определите, какой уровень он выберет.

г) Приведите не более 5 примеров пар товаров из реальной жизни, свойство которых рассматривается в этой задаче.

(22) *Экономическая школа ФЭН, контрольная*

### Задача 1.3.12 † Ответ в пару строчек

График спроса на продукцию монополиста имеет кусочно-линейный вид и состоит из двух участков при положительных значениях объёма. Точка пересечения графика спроса с осью  $P$  имеет координаты  $(0; a)$ , с осью  $Q$  —  $(b; 0)$ . Известно, что максимальное значение выручки равно  $R$ . Пусть  $Q^*$  — минимальный из оптимальных объёмов монополиста с функцией издержек  $TC(Q) = 0$ . Определите множество возможных значений  $Q^*$  в зависимости от параметров  $a, b, R > 0$ .

(23) *Карусель зимней ВЭШ 2024*

### Задача 1.3.13 † Арина придумает название

Монополист Арина продает фотографии со смены двум группам потребителей: школьникам и родителям. Арина проводит дискриминацию 3 рода. Известно, что в точке оптимума ценовая эластичность спроса школьников равна  $-2$ , а родителей —  $(-4)$ . Какую цену Арина назначит родителям, если она назначила школьникам цену, равную 90?

(24) *Биатлон Лето 2023*

**Задача 1.3.14** †† Веселье

Спрос на рынке предъявляют две группы потребителей. Спрос первой группы описывается уравнением  $Q = a - bP$ . Вторая группа потребителей готова купить не более  $s$  единиц продукции по цене не более  $d < \frac{a}{b}$ . Монополист с нулевыми издержками максимизирует прибыль на данном рынке, назначая цену и объём, соответствующие рыночному спросу. Известно, что у монополиста две оптимальные точки.

а) Запишите рыночный спрос, нанесите его на график.

б) Покажите на графике оптимальные цены и объёмы.

в) Одна из оптимальных цен в 2 раза ниже цены, при которой эластичность спроса составляет  $-2/3$ . Одна из оптимальных цен в два раза выше цены, при которой эластичность спроса составляет  $-2/27$ . Минимальный объём производства, при котором цена спроса составит 0 равен 145. Восстановите параметры  $a, b, c, d$ , описывающие рыночный спрос.

(25)

Экономическая школа ФЭН, контрольная

**Задача 1.3.15** Шамот

Индекс Лернера в оптимуме прибыли фирмы равен нулю. Найдите максимально возможное значение эластичности выручки фирмы по количеству в данной точке.

(26)

Весна 2023 биатлон

**Задача 1.3.16** † Бертран (−1)

Две фирмы с одинаковыми функциями издержек  $q^2$  конкурируют, одновременно и независимо выбирая цену товара. Для производства ненулевого объёма товара необходимо оплатить лицензионный сбор в размере  $F > 0$ . Товары производится в тот момент, когда потребители покупают товар. Спрос описывается уравнением  $Q = 10 - P$ . Все потребители покупают товар у той фирмы, которая предлагает более низкую цену. Фирма обязана продать товара ровно столько, сколько потребуют у неё потребители. В случае равенства цен величина спроса делится между фирмами поровну. Равновесие — это такая пара  $(p_1, p_2)$  выбранных цен, от которых ни одной фирме не выгодно отклониться, выбрав другую цену. Пусть  $g(F)$  — функция, показывающая число равновесий на рынке при данном значении  $F$ . Если число равновесий несчётно, то значение  $g$  равно 15. Запишите сумму значений  $F$ , при которых  $g(F)$  имеет разрыв.

(27)

Карусель Весна 2024

**Задача 1.3.17** † Я видел такое в горах Красноярского края

На рынке труда спрос предъявляют три группы фирм. Спрос каждой группы имеет линейный вид, предложение труда предъявляет только одна группа людей, их предложение также линейно. Налоговую не привлекают работающие на этом рынке люди, поэтому она решает ввести потоварный налог, максимизирующий налоговые сборы. Но профсоюз, представляющий интересы работников, решает начать бороться с налоговой и ввести потолок размера налога, который можно вводить на этом рынке. В равновесии без вмешательства положительное количество труда покупают все три группы фирм. Пусть  $L(\hat{t})$  — функция зависимости равновесного объёма труда на рынке от потолка налога, при условии, что налоговая максимизирует налоговые сборы. В каждом пункте определите, может ли  $L(\hat{t})$  такой вид. Если да — приведите пример спроса и предложения, а если нет — объясните, почему.

а)  $L(\hat{t}) = 50 - \sqrt{\hat{t}}$ ;

б)  $L(\hat{t}) = 50 - \hat{t}$ ;

в)  $L(\hat{t}) = \begin{cases} 50 - \hat{t}, & \hat{t} \leq 25, \\ 25, & \hat{t} > 25; \end{cases}$ ;

г)  $L(\hat{t}) = \begin{cases} 50 - \hat{t}, & \hat{t} \leq 30, \\ 20, & \hat{t} > 30; \end{cases}$

д)  $L(\hat{t}) = \begin{cases} 50 - \hat{t}, & \hat{t} \leq 10, \\ 60 - 2\hat{t}, & \hat{t} \in [10, 20], \\ 20, & \hat{t} > 20; \end{cases}$

е)  $L(\hat{t}) = \begin{cases} 50 - \hat{t}, & \hat{t} \leq 10, \\ 45 - 0.5\hat{t}, & \hat{t} \in [10, 20], \\ 35, & \hat{t} \in [20, 30], \\ 20 - 0.25\hat{t}, & \hat{t} \in [30, 40], \\ 10, & \hat{t} > 40. \end{cases}$

(28)

**Задача 1.3.18**

Предложение фирмы имеет вид

$$Q_s = \begin{cases} P, & P \in [0; 5] \\ P + 5, & P \geq 5 \end{cases}$$

Пусть функция общих издержек непрерывна. Покажите, что из данного предложения нельзя однозначно получить функцию предельных издержек фирмы.

(29)

**Задача 1.3.19** Собираю два баула

Небольшой аул живёт за счёт строительства домов градообразующим предприятием с технологией  $Q = L$ . Спрос на дома в каждом периоде задан функцией  $Q_d = 100 - P$ . Аул расширяется, поэтому предложение труда задаётся функцией  $L_s = w \cdot 2^t$ , где  $t$  – номер периода (сейчас нулевой период). Найдите значение фактора дисконтирования  $\delta$ , если аул живёт бесконечное число периодов, фирма максимизирует приведённую прибыль в периоде номер 0 и выберет одно значение выпуска, которого будет придерживаться все бесконечность периодов. Это значение оказалось равно 40.

(30)

*Турнир Экономических Боёв*

## 1.4 Вмешательство государства

### Задача 1.4.1 †† Голан-Торобоан

Спрос и предложение на рынке сыра в стране Голан-Торобоан линейны:

$$Q^d = a - bP, \quad Q^s = cP - d,$$

Величина предложения равна нулю при некоторых положительных значениях цены, в равновесии производится положительный объём сыра.

Правительство решило ввести потоварную субсидию величиной  $s$  на сыр. Из-за бюрократического аппарата выплата субсидий сопряжена с дополнительными издержками, кроме затрат на субсидию. Если величина потребления товара при введении потоварной субсидии превышает  $(a - Q^*)$ , где  $Q^*$  — равновесный рыночный объём без вмешательства, то государство несёт издержки в размере  $s$  на каждую потреблённую единицу товара свыше  $(a - Q^*)$  из-за необходимости обслуживания бюрократического аппарата. Если величина потребления не превышает  $(a - Q^*)$ , то затраты на бюрократию равны нулю.

Правители страны при выборе  $s$  максимизируют величину

$$CS + PS + \Delta CS + \Delta PS - G_C,$$

где  $\Delta CS$ ,  $\Delta PS$  — изменения излишков потребителей и производителей при вмешательстве по сравнению с равновесием в отсутствие вмешательства соответственно;  $CS$ ,  $PS$  — излишки потребителей и производителей при наличии вмешательства;  $G_C$  — суммарные затраты государства, включая затраты на бюрократию.

Известно, что оптимальный размер субсидии составляет 35; цена товара в отсутствие вмешательства составляет 42; эластичность спроса в точке оптимума правительства равна  $-\frac{21}{79}$ ; при этом если бы на рынке установилась цена, уплачиваемая потребителями в оптимуме правительства, то возник бы дефицит в размере 105 единиц.

а) Предложите качественную интерпретацию функции, которую максимизируют правители.

б) Восстановите спрос и предложение в стране Голан-Торобоан.

в) Нанесите спрос и предложение на график, укажите все ключевые точки решения.

(31) *Интенсив к региональному этапу ВсОШ ВЭШ×Олимп 2024*



**Задача 1.4.2 †**

Спрос и предложение воды внутри страны линейны и имеют конечные ненулевые наклоны. Страна импортирует воду из-за рубежа. Страна настолько мала, что не может повлиять на мировую цену воды. Известно, что в отсутствие международной торговли внутренняя равновесная цена воды в стране была бы на 80 выше мировой цены. Объём импорта без вмешательства государства составляет 50. Определите множество возможных значений максимальных налоговых сборов при введении потоварного налога на импорт.

(32)

*Карусель зимней ВЭШ 2024***Задача 1.4.3 † Отнять-вернуть**

На рынке лекарств спрос описывается функцией  $Q_d = 120 - 2P$ . На этом рынке работают 100 совершенно конкурентных фирм, издержки каждой из которых описываются функцией  $TC(q) = 25q^2 + 10q + 44$ . Правительство не устраивает объём лекарств, продаваемый на рынке, поэтому оно хочет вмешаться в работу рынка с помощью потоварной субсидии. При этом государственная дума не желает утверждать бюджет для вмешательства в данный рынок, поэтому для того, чтобы ввести субсидию, правительство должно каким-то образом вмешаться в работу рынка так, чтобы сальдо государственного бюджета не уменьшилось.

а) Определите равновесие на рынке в отсутствие вмешательства со стороны правительства.

б) Правительство решило действовать следующим образом: ввести налог на покупателя в процентах от цены покупателя, а затем ввести потоварную субсидию на производителя. Получится ли у правительства увеличить равновесный объём продаж лекарств на рынке, не уменьшив сальдо государственного бюджета? Если нет, то докажите, а если да, то определите, на сколько максимально правительство сможет увеличить равновесное количество лекарств.

в) Правитель страны предложил следующую хитрость:

*Надо взимать с каждой фирмы, производящей положительное количество товара, налог в размере  $T$ , не зависящий от объёмов производства, а на вырученные деньги выплачивать фирмам потоварную субсидию. Таким образом у нас получится увеличить объёмы производства, не уменьшив сальдо государственного бюджета ни на рубль!*

Поможет ли эта хитрость в достижении цели правительства? Если нет, докажите, а если да, то определите, на сколько максимально правительство сможет увеличить равновесное количество лекарств.

(33)

ПОШ Осенней ВЭШ 2023

**Задача 1.4.4** Совершенное отсутствие совести

В некоторой закрытой стране добычей и продажей газа занимается только одна фирма-монополист. Фирма максимизирует прибыль за два года. Спрос на газ каждый год описывается функцией  $Q(P) = 500 - P$ , где  $Q$  — объём газа в млрд кубометров,  $P$  — цена за млрд кубометров газа. Издержки монополиста составляют  $ТС = Q^2$  в год. Государство устанавливает потоварный налог на потребителя. Монополист раз в году выбирает цену производителя, зная ставку налога, и обязан продавать газ всем желающим.

а) Пусть государство устанавливает налог только в начале второго года и максимизирует налоговые сборы. Найдите ставку налога, которую установит государство. Определите, на сколько процентов падает прибыль монополиста во второй год по сравнению с первым.

Во всех следующих пунктах государство обязывает монополиста устанавливать одну и ту же цену на два года.

б) Пусть государство обещает, что ставка потоварного налога оба года будет установлена в два раза ниже уровня, найденного в предыдущем пункте. Найдите цену, которую установит монополист.

в) Государство не сдерживает своё обещание и, не предупредив монополиста, в начале второго года поднимает ставку налога, максимизируя налоговые сборы. Найдите ставку налога во втором году и величину налоговых сборов за каждый год.

г) Пусть теперь государство решило предупредить монополиста о том, что собирается установить во втором году ставку налога, найденную в предыдущем пункте. Определите цену, которую установит монополист. Найдите налоговые сборы, сравните значения с предыдущим пунктом и качественно проинтерпретируйте полученный результат.

(34)

Олимпиада ЭШФЭН, 2023

**Задача 1.4.5**

На рынке по Штакельбергу конкурируют две фирмы: сперва лидер с издержками  $ТС_1 = c_1 q$  выбирает объём производства, после чего последователь с издержками  $ТС_2 = c_2 q$ , наблюдая объём лидера, выбирает свой объём производства. Спрос линейный:  $P = a - bQ$ . Считайте, что  $c_2 > c_1 > 0$ . Считайте, что может установиться лишь такое равновесие, в котором обе фирмы продают положительный объём товаров.

а) Государство решило ввести потоварный налог, индивидуальный для каждой фирмы. Определите оптимальные величины ставки налога для каждой фирмы, если государство максимизирует налоговые сборы.

б) Определите оптимальную ставку налога, если государство может устанавливать только одну ставку для обеих фирм.

в) Какую единую потоварную субсидию надо ввести для максимизации общественного благосостояния, состоящего из прибылей фирм и излишка потребителей за вычетом затрат на субсидию?

(35)

ЭШФЭН

## 1.5 Экзотика

### Задача 1.5.1 Николаич

Николаич максимизирует свою полезность, потребляя 4966 товаров. Какое максимальное число этих товаров могут являться товарами роскоши, если известно, что 15 из них инфериорные?

(36)

*Биатлон Лето 2023*

### Задача 1.5.2

В барабан револьвера вмещается 8 патронов. Бакана и Акайо стоят вместе и по очереди нажимают на спусковой крючок, направив один и тот же револьвер в их вазы. Бакана всегда вращает барабан перед тем, как стреляет в свою стеклянную вазу. Акайо сильно хочет, чтобы его изящная фарфоровая ваза не разбилась, и перед выстрелом выбирает, вращать или не вращать барабан. В барабан сейчас вложены 3 патрона в слоты подряд. Найдите вероятность того, что и стеклянная, и фарфоровая вазы разобьются, если сначала стреляет Бакана, а затем стреляет Акайо. Стреляют один раунд. Вращение барабана означает, что револьвер будет стрелять из случайного слота. Ответ умножьте на 64.

(37)

*Биатлон, Зимняя ВЭШ 2022*

### Задача 1.5.3 Просто совершенная конкуренция

Каждый из  $N$  индивидов пронумерован числом  $i = 1, \dots, N$  и потребляет товары  $x$  и  $y$ . Полезность каждого из индивидов имеет вид  $u_i = \min\{x_i, y_i\}$ , где  $x_i, y_i$  — объёмы потребления товаров. Индивид под номером  $i$  владеет  $\omega_i^x = i$  единицами  $x$  и  $\omega_i^y = N - i$  единицами  $y$ . Каждый индивид может продавать и покупать товары по ценам  $p_x, p_y$ . Каждый индивид ведёт себя как совершенный конкурент — воспринимает цены заданными извне и выбирает объёмы продаваемых и покупаемых им товаров. Определите все возможные значения величины  $p = \frac{p_x}{p_y}$  в равновесии.

(38)

*ЛОС(б) весна 2024 биатлон*

## 2 Макроэкономика

### Задача 2.0.1 Крест-накрест

Зависимость потребления от располагаемого дохода в закрытой стране Олимп имеет вид

$$C(Y_d) = \begin{cases} 3 + 4Y_d - Y_d^2, & Y_d \leq 1 \\ 6, & Y_d > 1 \end{cases}$$

Инвестиции положительны и автономны, налоги отсутствуют, государственные закупки автономны. Государство сначала увеличивает государственные закупки с 0 до 3, затем с 3 до 6, после чего с 6 до 9. Определите сумму значений мультипликаторов государственных закупок от всех трёх этапов проводимой политики.

(39)

Зима 2024 биатлон

### Задача 2.0.2 † Иждивенцы и двойное налогообложение

В закрытой экономике есть два типа домохозяйств:  $H$  и  $L$ . Домохозяйства типа  $H$  работают в фирмах, которыми и владеют, поэтому получают зарплату и дивиденды, а также платят подоходные налоги. Домохозяйства типа  $L$  не работают и не владеют фирмами, а живут на трансферты, выплачиваемые государством, при этом не платят налогов. Функция потребления каждого из типов домохозяйств линейна: они тратят автономное потребление  $\bar{C}_i$  и долю  $mpc_i$  от располагаемого дохода, где  $i \in \{H, L\}$ .

Совокупный доход  $Y$  распределяется между домохозяйствами типа  $H$  и фирмами. Долю  $\alpha$  от совокупного дохода  $Y$  получают домохозяйства типа  $H$  в качестве зарплат, а оставшуюся долю  $(1 - \alpha)$  получают фирмы. Зарплаты облагаются подоходным налогом по ставке  $t$ , а доходы фирм облагаются процентным налогом по ставке  $t_c$  (корпоративный налог). Прибыль, очищенную от налогов, фирмы распределяют между дивидендами и инвестициями: долю  $\beta$  фирмы выплачивают в качестве дивидендов владельцам, а остальное тратят на инвестиции. Получатели дивидендов также платят подоходный налог по ставке  $t$  с этих выплат.

Все полученные налоги государство выплачивает в качестве трансфертов домохозяйствам типа  $L$ .

а) Найдите, чему равна предельная склонность к инвестициям в данной экономике ( $mpi$ )?

б) Как вы могли заметить, в данной экономике наблюдается вид двойного налогообложения: с дивидендов, получаемых владельцами фирм, сначала выплачивается корпоративный налог, а затем подоходный. Определите, увеличится или уменьшится равновесный выпуск в экономике при прочих равных в зависимо-

сти от  $\frac{m_{pcH}}{m_{pcL}}$ , если правительство отменит двойное налогообложение (получатели дивидендов перестанут платить с них подоходный налог).

в) Интуитивно поясните ответ на предыдущий пункт в рамках предложенной модели. Отдельно предложите аргумент, демонстрирующий минусы двойного налогообложения, не учтённый в данной модели.

(40)

Олимпиада ЭШФЭН Вороново 2024

### Задача 2.0.3 † Бедности тяжёлые привычки

Население закрытой страны П-стан необычайно бедно и закредитовано, поэтому зависимость потребления от располагаемого дохода описывается следующей функцией:

$$C(Y^d) = \begin{cases} 1, & Y^d \leq 1; \\ 2Y^d - 1, & 1 < Y^d \leq 8; \\ 0,5Y^d + 11, & Y^d > 8, \end{cases}$$

где располагаемый доход и потребление измеряются в миллиардах. Инвестиции автономны и равны 1 млрд. Государство собирает аккордные налоги в размере 2 млрд и осуществляет автономные государственные закупки товаров и услуг в объёме  $G$  млрд. Равновесие в экономике П-стана устанавливается при равенстве совокупных расходов ( $E \equiv C + I + G$ ) совокупным доходам ( $Y$ ).

а) Сравните предельную склонность к потреблению при  $Y^d = 2$  и при  $Y^d = 10$ . Предложите экономическое объяснение полученному результату.

б) Определите все равновесия в экономике П-стана при  $G = 0$ .

в) При  $G = 0$  нарисуйте график в координатах  $(Y, E)$ : нарисуйте график функции  $E(Y)$ , а также прямую  $E = Y$ .

г) Решив предыдущие пункты правильно, вы получите 3 равновесия. Данная модель не позволяет определить, какое именно равновесие установится. Пусть экономика находится в «среднем» равновесии. Пусть доход страны резко вырос на 1 денежную единицу. Как вы считаете, что произойдёт в экономике после этого? Считайте, что цены в экономике жёсткие.

д) Определите количество равновесий в зависимости от  $G$ .

(41)

Интенсив к региональному этапу ВсОШ ВЭШ×Олимп 2024

### Задача 2.0.4 Банковское упрямство

Полезность от прибыльности и рискованности кредитно-депозитной деятельности

каждого из 1000 коммерческих банков в стране описывается следующим выражением:

$$U_i = \frac{K_i}{D_i} - \frac{a}{2} \left( \frac{K_i}{D_i} \right)^2,$$

где  $D_i$  — объём депозитов, которые вкладчики держат в банке под номером  $i$ ,  $K_i$  — объём кредитов, которые банк  $i$  решил выдать заёмщикам,  $a > 1$  — параметр, отражающий уровень неопределённости в экономике. Каждый из банков относится к количеству депозитов как к заданному и выбирает объём выдаваемых кредитов из объёма полученных депозитов. Центральный банк в данной экономике проводит монетарную политику, устанавливая норму обязательного резервирования ( $rr$ ). Наличность в стране отсутствует. Депозиты распределяются равномерно между всеми банками.

- а) Предложите качественную интерпретацию функции полезности банка;
- б) Как от степени неопределённости экономики зависит оптимальная норма резервирования  $r$  банка? Считайте, что  $rr = 0$ ;

Пусть  $a = 10/9$ .

- в) Пусть все депозиты в стране составляют 400, резервы — 80. Сколько кредитов выдал каждый банк? Определите  $rr$ ,  $er$ , денежный мультипликатор. Как изменится денежная масса при снижении  $rr$  на 5 процентных пунктов?

- г) Пусть теперь  $rr = 7\%$ , денежная база — 80. Определите  $er$  и объём депозитов в экономике. Как изменится денежная масса при снижении  $rr$  на 5 процентных пунктов?

- д) Сравните и оцените результаты двух предыдущих пунктов.

(42) *Интенсив к региональному этапу ВсОШ ВЭШ×Олимп 2024*

## Задача 2.0.5 †

ВВП страны рос 400 лет. Первые 399 из них ВВП рос в среднем на  $x\%$  в год, последние 399 из них ВВП рос в среднем на  $y\%$  каждый год. Изначально ВВП был равен 2, а в конце стал равен 9. На сколько процентов вырос бы ВВП, если бы он рос 399 лет с темпом  $x\%$  в год, а затем ещё 399 лет с темпом  $y\%$  в год, если известно, что за 398 лет с начала второго года по конец предпоследнего года ВВП вырос в 8 раз?

(43) *Курс «Макро Зевсы», 2023*

## Задача 2.0.6

Спрос долларов на рынке линеен. Предложение долларов предъявляют экспортеры

нефти и иностранные инвесторы, желающие приобрести российские акции. Предложение инвесторов имеет вид  $Q^{\$} = E^{\text{руб.}/\$}$ . Объём считается в миллионах долларов. Предложение экспортёров линейно. Если бы государство законодательно установило курс на уровне 51 руб./\$, то установился бы дефицит валюты в объёме \$255 млн, при этом величина предложения экспортёров была бы положительна. Если установили курс на уровне 251 руб./\$, то появился бы профицит в размере \$743 млн, при этом величина спроса была бы равна нулю. В равновесии торгуется \$296 млн. При курсе на 50% превышающем равновесный потребитель бы хотели купить \$194 млн. В резервах ЦБ накоплено \$R млн. ЦБ стремится как можно меньше изменять золотовалютные резервы.

а) Восстановите спрос и предложение доллара, найдите равновесие.

б) ЦБ объявил о введении режима фиксированного валютного курса и зафиксировал курс на равновесном уровне. Экспортёры получили дополнительные \$10 млн экспортной выручки, всю из которых они готовы обменять на рубли. На какую сумму увеличатся/сократятся ЗВР ЦБ?

в) Пусть теперь ЦБ объявил о введении режима фиксированного валютного курса в виде валютного коридора  $\pm 3 \text{руб.}/\$$  от равновесного уровня. С экспортёрами произошло то же, что и в предыдущем пункте. Ответьте на вопрос предыдущего пункта.

г) В условиях предыдущего пункта определите, на какую минимальную сумму в долларах должна была увеличиться выручка экспортёров, чтобы изменение ЗВР было отлично от 0.

д) Пусть при режиме валютного коридора предложение долларов вернулось к изначальному уровню. Ставка процента в США равна 10%. Все агенты ожидают, что через год курс будет равен текущему равновесному уровню. Инвестиции в США и в Россию одинаково рискованны. Движение капитала свободно. Чему равна ставка процента внутри страны в равновесии валютного рынка?

е) Пусть в условиях предыдущего пункта ЦБ решил провести внутреннюю монетарную политику и изменить внутреннюю ставку процента. Все по-прежнему ожидают, что через год установится изначальный равновесный валютный курс. В каком диапазоне валютный коридор позволит ЦБ менять ставку процента? Считайте, что значение  $R$  достаточно велико для проведения любых операций.

ж) Пусть при режиме валютного коридора предложение и спрос долларов вернулись к изначальному уровню. Джордж Серас накопил  $X$  рублей. При каких соотношениях  $X$  и  $R$  у Джорджа не получится осуществить спекулятивную атаку на рубль? Под спекулятивной атакой в данной задаче понимается ситуация, при которой атакующий оставляет ЦБ без ЗВР.

(44)

Курс «Макро Зевсы», 2023



**Задача 2.0.7** Динамика безработицы или новейшая идея

Население страны неизменно и составляет 132000 человек. Все люди могут быть либо занятыми, либо безработными, либо выбывшими из состава рабочей силы. Каждый год доля  $1/16$  занятых становятся безработными. Чем выше уровень безработицы, тем легче безработным находить работу, но и тем больше безработных отчаиваются в поиске работы и выбывают из состава рабочей силы. В году под номером  $t$  доля  $\frac{u_{t-1}}{2}$  безработных находят работу и доля  $\frac{u_{t-1}}{4}$  безработных отчаиваются в поиске работы, где  $u_{t-1}$  — уровень безработицы в году под номером  $t - 1$ . При этом половина выбывших из состава рабочей силы каждый год находят работу, минуя этап поиска работы.

а) В состоянии экономики, называемом стационарным, год от года количества безработных и занятых не меняются. Определите безработицу и уровень участия в рабочей силе в стационарном состоянии;

б) Экономика находилась в стационарном состоянии, и в некотором году произошёл единоразовый шок совокупного спроса, поэтому 9600 занятых, которые в обычное время не потеряли бы работу, потеряли её и стали безработными. Определите уровень безработицы в этом и в следующем году.

(45)

**Задача 2.0.8** Фискальная политика в открытой экономике

В двух идентичных странах предельная склонность к потреблению постоянна и равна 0,5. Автономное потребление равно 1. Инвестиции отсутствуют. Пусть одна страна называется «Дом», а другая «Заграница». Правительства обеих стран используют автономные налоги и автономные государственные закупки в качестве мер фискальной политики.

а) Определите мультипликаторы государственных закупок и налогов в стране «Дом», если она закрыта;

Теперь страны являются открытыми. В каждой стране макроэкономические агенты импортируют в сумме 10% от ВВП своей страны. Других стран в мире нет.

б) Определите мультипликаторы государственных закупок и налогов каждой страны для ВВП «Дома». Сравните с предыдущим пунктом, предложите экономическое объяснение;

в) Пусть налоги и трансферты отсутствуют, а правительство каждой из стран несёт весомые издержки на осуществление государственных закупок, но получает выгоду от высокого уровня выпуска, поэтому каждое из правительств при осуществлении фискальной политики максимизирует свою функцию полезности

$U = 7Y - \frac{1}{140}G^2$ . Пусть правительства координируют свои действия, они договорились выбрать такие уровни государственных закупок, которые будут максимизировать сумму их полезностей. Определите ВВП каждой из стран и полезности каждого из правительств в этом социальном оптимуме. Выгодно ли какому-нибудь из правительств отклониться от данной договорённости и выбрать другой уровень государственных закупок, при условии, что другое правительство соблюдает договорённости? Приведите экономическую интерпретацию.

(46)

### 3 Финансы

#### Задача 3.0.1 Макро-Финансы 100

Дюрацией облигации в финансах называется следующая величина:

$$\sum_{i=1}^n i \frac{PV_i}{PV},$$

где  $PV$  — приведённая стоимость облигации,  $PV_i$  —  $i$ -тый денежный поток,  $i$  — номер периода. Предполагается, что выплаты происходят через равные промежутки времени. Чему равна дюрация бескупонной облигации с номиналом  $F$  и сроком погашения  $n$ ?

(47)

Биатлон, Летний ЛОС(ь) 2024

#### Задача 3.0.2 Forever ever? Forever ever? Forever ever?

Пенсионный фонд рассматривает приобретение облигаций компаний «Perpetuity» и «Endlessness». Обе облигации ежегодно приносят купонный доход на бесконечном временном горизонте, никогда не выплачивая номинал. Первая выплата по каждой из облигаций ожидается ровно через год. Размер купона по облигации «Perpetuity» фиксирован во времени, а размер купона по облигации «Endlessness» растёт на 25% каждый год. Определите ставку дисконтирования, если известно, что цены облигаций равны, а в 3 году их купоны сравниваются.

(48)

Биатлон, Летний ЛОС(ь) 2024

## 4 Качественные задачи

### 4.1 Макроэкономика

#### Задача 4.1.1 Cash

В 2017 году компания Apple выпустила недоступную в России услугу Apple Cash. Она заключается в том, что владельцы iPhone имеют виртуальный счёт на своём устройстве, с помощью которого они могут оплачивать покупки оффлайн и онлайн, отправлять деньги своим близким через мессенджер. Многие другие компании имеют похожие услуги: сегодня можно иметь счёт даже в Яндексe или Озоне. В КНР огромной популярностью пользуется сервис WeChat Pay, которым в 2021 году пользовалось 900 миллионов пользователей. Такие сервисы, как правило, бесплатные, при этом проценты на виртуальные счета не начисляются.

а) Как предложение подобных услуг позволяет компаниям больше зарабатывать? Приведите два аргумента.

б) Объясните, почему расширение частных платёжных сервисов до таких размеров как в Китае может ставить под угрозу макроэкономическую стабильность стран.

(49)

Зима 2023 Карусель

#### Задача 4.1.2 Задача о банках

Ответьте на два связанных вопроса о банковском секторе:

а) (5 баллов) В реальном мире банки выдают кредиты не всем желающим клиентам и часто отказывают в этой услуге. Приведите содержательный экономический аргумент в пользу тому, что при более высоких значениях ставок по кредитам в экономике при прочих равных условиях человек получит кредит с меньшей вероятностью, чем при менее высоких ставках по кредитам.

б) (5 баллов) Всем также известен факт о том, что ставки по кредитам выше ставок по депозитам. Опираясь на контекст предыдущего пункта, предложите аргумент в пользу того, почему при росте ставок по кредитам при прочих равных условиях разница между ставками по кредиту и по депозиту может увеличиваться.

(50)

Карусель Лето 2024

#### Задача 4.1.3

В теориях экономического роста часто предполагается производственная функция

$$Y = A \cdot F(K, L),$$

зависящая от объёмов капитала  $K$ , труда  $L$ , а также общефакторной производительности  $A$  (Total factor productivity — TFP), показывающей, «как хорошо экономика производит товары, используя факторы производства».  $Y$  — совокупное количество товаров, производимое экономикой.

**а) (2 балла)** Предложите не менее трёх разных факторов, влияющих на TFP и объясните, как каждый из них связан с экономическим ростом.

**б) (2 балла)** Во время массовых бедствий, таких как эпидемии и войны, запасы капитала и труда, разумеется обычно сокращаются. Объясните, почему во время затяжных бедствий общефакторная производительность тоже скорее сокращается.

**в) (3 балла)** Во время краткосрочных экономических кризисов многие фирмы уходят с рынка. Объясните, как это может увеличивать общефакторную производительность после кризиса.

(51)

*Карусель зима 2024*

## 4.2 Микроэкономика и анализ данных

### Задача 4.2.1

С развитием цифровых технологий стала доступна высокочастотная информация об изменениях цен на финансовые активы. Многие профессиональные трейдеры устанавливают на своих рабочих местах мониторы, на которых в каждый момент времени отражаются актуальные биржевые котировки торгуемых ими активов. Объясните, как наличие высокочастотной информации может как положительно, так и отрицательно влиять на объёмы торгуемых отдельным трейдером активов. Решения о сделках принимаются непосредственно трейдерами. Приведите по одному аргументу в пользу положительного и отрицательного влияния. Если вы приведёте более одного аргумента для каждого из направлений влияния, будет оценён только первый.

(52)

Олимпиада ЛОС(б) весна 2024

### Задача 4.2.2 Блиц о такси

Предлагаем вам ответить на три вопроса об отрасли легковых пассажирских перевозок:

а) У водителей такси бывают хорошие прибыльные дни, когда заказов много, и бывают дни, когда им тяжело получить даже самый маленький заказ.

Во время хороших дней многие водители рассуждают следующим образом: «Так как сегодня много заказов, я могу быстрее получить свою дневную норму, поэтому могу поработать лишь пару часов, и скорее поехать домой»

А во время плохих дней они говорят: «Сегодня работа идёт медленно: чтобы заработать свою дневную норму мне придётся сегодня работать больше смены, домой я поеду ещё не скоро»

Оцените рассуждения таких водителей. Правы ли они? Если да, то напишите, почему. Если нет, то напишите, как им лучше распределять своё время работы.

б) В конце 2022 года в «Яндекс Такси» начали тестировать новый тариф «Вместе»: в одном такси могут ехать сразу два незнакомых человека, которые специально выбрали данный тариф. Приложение автоматически подбирает пассажиров со схожими маршрутами. Сначала таксист забирает одного пассажира, а по пути заезжает за другим. При этом для каждого из пассажиров такая поездка стоит на 10-20 % дешевле, но занимает примерно на 10 минут дольше. Объясните, как от такого тарифа выигрывает компания «Яндекс Такси», водители, пассажиры и общество в целом.

в) До появления агрегаторов такси, таких как «Яндекс Такси», вызвать такси можно было по телефону у местных компаний, водители которых как правило

имели лицензии на работу, а также просто найти таксиста на улице. После появления агрегаторов эти способы найти таксиста обоими этими способами исчезли практически везде. С 1 сентября 2023 года в России вступил в силу новый закон, согласно которому агрегаторы имеют право сотрудничать только с водителями, имеющими лицензию таксиста. До принятия данного закона многие водители не имели лицензию и возили пассажиров в качестве подработки. Лицензия стоит денег, накладывает определённые требования на таксиста, а также повышает цену страховки. С лицензией таксист не имеет права работать в сутки более 12 часов, а в неделю более 40 часов. Подумайте, как новая реформа повлияет на рынок такси. Как она повлияет на цены поездок? Правда ли, что среднее по отрасли качество поездок от такой реформы повысится, потому что останутся только водители, готовые соблюдать законы и придерживаться правил перевозок?

(53)

*Пробная олимпиада ВЭШ 2023*

### Задача 4.2.3 Incarceration vs Bracelet

Эксперты по праву отмечают неоднозначность домашнего ареста в сравнении с традиционным тюремным заключением. Многие статьи уголовного кодекса разных стран предполагают как возможность тюрьмы, так и домашнего ареста в качестве наказания.

а) Приведите 1 аргумент против использования домашнего ареста, а также 2 аргумента в его поддержку в сравнении с обычным тюремным заключением.

б) Для определения влияния домашнего ареста как замены тюремного заключения сравнили уровень рецидивизма у преступников, наказанных домашним арестом и наказанных обычным тюремным заключением. Объясните, почему полученная оценка не является отражением причинно-следственной связи между домашним арестом и рецидивизмом.

(54)

*Карусель Весна 2024*

### Задача 4.2.4 Рыночная интеграция, институты и рост

Многие экономисты и историки считают, что промышленные революции и стремительный экономический рост зародились в Европе, а не в Азии из-за более высокого качества общественных институтов в Европе. Авторы приведённой в сноске статьи<sup>a</sup> считают, что качество общественных институтов в Китае в канун первой промышленной революции почти не отставало от качества институтов в западной Европе. Конкретнее, с помощью исторических данных (информации о ценах на рис и зер-

но) они пытаются измерить степень интеграции и связи рынков, расположенных в разных частях Китая XVII-XIX вв.

а) Исследователи считают, что если цены одних и тех же товаров на разных (географически) рынках чаще движутся в одинаковых направлениях, то эти рынки интегрированы. Объясните, что авторы понимают под интеграцией рынков.

б) Какой эффект высокая или низкая степень интеграции рынков может оказывать на экономический рост?

в) Как вы считаете, какие ещё институциональные факторы могли повлиять на разницу в сроках начала технологического развития в Европе и Азии? Приведите не менее 3 примеров.

(55)

---

<sup>a</sup>Markets in China and Europe on the Eve of the Industrial Revolution By Carol H. Shiue and Wolfgang Keller

### Задача 4.2.5 Куда ты лезешь?

Основной статьёй дохода компании Alphabet, владеющей Google и YouTube является доход с рекламы.

При этом Alphabet на протяжении многих лет поддерживает один из наиболее распространённых блокировщиков рекламы — AdBlockPlus, выделяя его владельцам миллионы долларов. Сервис AdBlockPlus в большей степени бесплатный.

Казалось бы, блокировщики рекламы наносят прямой ущерб компании, получающей деньги с рекламы. Приведите экономические аргументы для Alphabet в пользу поддержки AdBlock.

(56)

### Задача 4.2.6 Beluga

При выборе места для рыбалки одной из распространённых опций являются платные пруды. Оплата обычно происходит по следующей схеме: необходимо оплатить каждый час пребывания у берега; улов при этом после рыбалки взвешивается и оплачивается. Разные породы рыбы могут стоить по-разному. Приведите как можно больше аргументов за и против утверждения «цена рыбы, выловленной в платном пруду скорее должна быть выше, чем в магазине и на рынке».

(57)

*Зима 2023 Карусель*



### Задача 4.2.7

В конце XIX века в Америке повсеместно стала использоваться колючая проволока в качестве ограждения для полей. До этого эта технология была недоступна, заборы можно было строить только из дерева, которое было гораздо более дорогим, чем проволока, и в недостатке в некоторых регионах. Если у фермера нет забора, то в случае, когда чужой скот испортит урожай на поле, то владелец скота не обязан платить компенсацию потерпевшему фермеру. После распространения колючей проволоки сельское хозяйство в Америке претерпело невиданный до этого рост.

Приведите как минимум два возможных эффекта, благодаря которым колючая проволока могла ускорить развитие сельского хозяйства в Америке.

(58)

### Задача 4.2.8 Клубы

Ещё в 2011 году рынок ночных клубов в России достиг \$700 млн в год. Клубы посещают как мужчины, так и женщины. Для многих представителей мужского пола данный вид времяпрепровождения представляется возможностью познакомиться с представительницей женского пола. В таких заведениях мужчины, как правило, приносят владельцам основную часть выручки. Нередко в клубах и барах в определённое время суток работает фейсконтроль: работники заведения перед входом оценивают потенциального посетителя и принимают решение о том, стоит ли пускать его/её внутрь.

а) Часто на входе в некоторые особенно популярные заведения можно встретить длинную очередь, а фейсконтроль в них особенно хладнокровен. Казалось бы, исходя из того, что больше людей готовы посещать клубы по текущим ценам, чем фактически посещают, на рынке наблюдается дефицит, и такие заведения могли бы повысить цены на свои услуги, увеличив свою прибыль. Также важно заметить, что несмотря на то, что мужчины тратят больше денег в барах, фейсконтроль чаще пропускает женщин, а не мужчин.

Приведите ровно 4 аргумента, объясняющих, почему несмотря на рассуждения о дефиците, заведениям выгодно наличие фейсконтроля. Как минимум 1 из приведённых вами аргументов должен быть связан с половым неравенством в вопросе фейсконтроля. Если вы приведёте более 4 аргументов, будут проверены только первые 4.

б) Как правило, в заведениях нет формальных (или даже постоянных) критериев, по которым работники фейсконтроля решают не пускать потенциального посетителя. Многие работники фейсконтроля сами признаются, что порой сами не знают, по какой причине они пустили/не пустили того или иного посетителя в клуб или

бар, и ссылаются на интуицию. Объясните, почему заведениям не выгодно иметь установленные правила пропуска (кроме рассуждений о законности).

(59)

Пробная ВП ВЭШ 2024

### Задача 4.2.9 Объятия и счастье

Психологи решили оценить влияние объятий на эмоциональное состояние человека. Сперва учёные решили обзвонить 5 тысяч граждан и провести опрос. Они задавали два вопроса:

1. «Считаете ли вы, что вы много обнимаетесь?»
2. «Оцените своё эмоциональное состояние по 10-балльной шкале, где 1 — ужасно, 10 — идеально.»

Исследователи сравнили среднее значение ответа на второй вопрос для людей, которые по-разному ответили на первый вопрос. Оказалось, что у людей, которые считают, что много обнимаются, средний уровень эмоционального состояния выше на 3.2 балла, данная разница является статистически значимой на 1-% уровне. На звонок ответили только 4 тысячи человек.

а) Является ли статистическая значимость полученной разницы свидетельством того, что исследователи обнаружили причинно-следственную связь между объятиями и эмоциональным благополучием?

б) Приведите не менее 3 причин, по которым результаты данного «исследования» не говорят о том, что объявления положительно влияют на эмоциональное благополучие. Поможет ли увеличение размера выборки?

в) Поняв проблемы своего неудавшегося исследования, психологи решили провести эксперимент. Они собрали по объявлению (с обещанием денежного вознаграждения) около 2 тысяч людей разного пола и возраста из одного города, задали им второй вопрос из изначального опроса, а затем попросили на протяжении недели обниматься не менее 10 раз в день. Через неделю психологи снова задали подопытным тот же вопрос о счастье и обнаружили, что средний уровень счастья вырос на 2.7 баллов. Объясните, что исследователи сделали не так, и как им имея доступ к тем же самым испытуемым получить более адекватную оценку причинно-следственной связи.

г) До сих пор мы рассуждали о внутренней валидности эксперимента. Порассуждайте на тему внешней валидности данного эксперимента (считайте, что ваши рекомендации из прошлого пункта на тему внутренней валидности выполнены). Как на внешнюю валидность влияет процесс отбора людей по объявлению с денежным вознаграждением?

(60)

**Задача 4.2.10 I see, I steal**

Последнее время в супермаркетах всё чаще и чаще появляются кассы самообслуживания. В то время как одни радуются нововведению, другие жалуются на сокращение количества человеческого общения, некоторые эксперты указывают на то, что кассы самообслуживания могут привести к росту числа краж.

а) Допустим, вы захотели оценить влияние наличия касс самообслуживания на количество краж в магазинах. Для этого вы собрали данные о кражах в сетевых магазинах Москвы. Вы подсчитали среднее количество краж за день в магазинах сетей, которые внедрили кассы самообслуживания, со средним количеством краж за день в магазинах сетей, не внедривших кассы самообслуживания. Вы получили, что в последних краж в среднем меньше на 7 в день. Можно ли доверять данной оценке? Почему?

б) Поняв проблемы предыдущего подхода вы решили провести эксперимент. Вы решили начать сотрудничать с властями города, где до этого ещё не было касс самообслуживания. Как и положено, вы разделили все магазины города на две половины. В одной половине вы внедрили кассы самообслуживания а другой половине запретили их устанавливать. Через месяц вы сравнили уровень краж в двух половинах. Какие проблемы существуют в дизайне вашего эксперимента? Как можно попытаться их решить?

(61)

## 5 Тестовые задания

1. Исследователи из страны П-стан заметили, что за последние несколько лет, когда государственных закупок увеличивались на величину  $x$ , ВВП всегда рос на  $5x$ . Это означает, что мультипликатор государственных закупок в стране равен 5.

- 1) Да.            2) Нет.

2. Какие из перечисленных величин не могут быть больше ВВП?

- 1) Сальдо счёта текущих операций            2) Экспорт  
3) Чистый экспорт            4) Сбережения частного сектора

3. Фирма имеет в распоряжении 3 завода, издержки производства на которых описываются следующими функциями:  $TC_1(q_1) = 18q_1 - q_1^2$ ,  $q_1 < 9$ ,  $TC_2(q_2) = 3,5q_2^2$ ,  $TC_3(q_3) = cq_3$ , где  $c > 0$  — константа. Фирма распределяет общий объём производства  $Q$  между тремя заводами, минимизируя общие издержки. Выберите верные утверждения о данной фирме:

- 1) Если фирма является совершенным конкурентом, то она не будет использовать завод под номером 1 ни при каких значениях  $c$ ;  
2) При  $c < 9$  фирма никогда не будет использовать завод под номером 1;  
3) Существуют значения  $c$ , при которых завод под номером 2 не используется при некоторых значениях  $Q$ ;  
4) Не существует значений  $c$  и  $Q$ , при которых фирма будет производить ненулевое количество товара на всех трёх заводах.

4. Предельные издержки производства некоторого товара постоянны и равны 1, но для производства положительного объёма продукции необходимо оплатить лицензионный сбор в размере  $C > 0$ . Спрос на данный товар задаётся функцией  $Q = 10 - P$ . На этом рынке две фирмы, стремясь максимизировать прибыль, одновременно и независимо выбирают цену своей продукции, по которой потребители смогут купить у них неограниченное количество товара. Все покупатели покупают товар у той фирмы, которая назначила меньшую цену. В случае равенства цен покупатели делятся между фирмами поровну. Выберите верные утверждения о данном рынке:

- 1) Если  $C = 0$ , то ситуация, при которой обе фирмы назначают одинаковые цены, равные 1, и получают нулевую прибыль, является равновесной;  
2) Если  $C = 4$ , то ситуация, при которой обе фирмы назначают одинаковые цены, равные 2, и получают нулевую прибыль, является равновесной;  
3) Если  $C > 40,5$ , то ситуации, при которых обе фирмы производят положительный объём продукции, не являются равновесными;  
4) При любом значении  $C$ , если первая фирма назначила цену, равную единице, а вторая фирма назначила цену  $p_2 > 5,5$ , то первой фирме выгоднее назначить цену  $p_1 = 5,5$ .

5. На монопольном рынке государство максимизирует налоговые сборы, используя либо налог в процентах от цены покупателя, либо налог в процентах от цены производителя, либо потоварный налог. Известно также, что  $MC'(q) > 0$ ,  $MR'(q) < 0$ ,  $P'(q) < 0$ , при этом в отсутствие вмешательства монополист получает положительную прибыль. Выберите верные утверждения о данной ситуации:

- 1) Равновесный объём не зависит от того, какой вид налога выберет государство;
- 2) Если спрос описывается функцией  $Q = \frac{15}{p^2}$ , то налоговые сборы при введении процентного налога в процентах от цены производителя равны налоговым сборам в процентах от цены покупателя и в два раза больше налоговых сборов при потоварном налоге;
- 3) Утверждение из предыдущего варианта может быть как верным, так и неверным, в зависимости от функции издержек;
- 4) Наибольшие налоговые сборы достигаются при потоварном налоге.

6. Выберите верные утверждения о средних издержках (АС)

- 1) Если кривая спроса на отрезке  $[Q_1, Q_2]$  является неэластичной, то кривая АС не может иметь более одного пересечения с этой кривой спроса на этом отрезке;
- 2) При сокращении значения выпуска значение АС неограниченно растёт;
- 3) Функция АС возрастает по выпуску в долгосрочном равновесии;
- 4) Эластичность функции АС по количеству не может быть больше единицы по модулю, если  $MC < AC$ .

7. Инвестор, стремящийся получить как можно больше денег, купил американский опцион-пут на некоторый актив с ценой исполнения 500 рублей. Известно, что через год после покупки опцион прекращает своё действие. Какое утверждение из приведённых ниже верно?

- 1) Если цена актива на следующий день после покупки опциона составит 600 рублей, то инвестор никогда не воспользуется опционом;
- 2) Если в последний момент, в который можно воспользоваться опционом, цена актива составит 1000 рублей, то инвестор понесёт убытки от покупки опциона;
- 3) Если в последний момент, в который можно воспользоваться опционом, цена актива составит 100 рублей, то инвестор в какой-то момент воспользуется опционом;
- 4) Если цена актива на следующий после покупки опциона день составит 200 рублей, то инвестор получит прибыль от пользования опционом.

8. Компания каждый год выплачивает дивиденды в сумме равные фиксированной доле от прибыли компании. Ставка дисконтирования равна 10% и не меняется со временем. Выберите верные утверждения о акции этой компании:

- 1) Если сейчас акция стоит 100 рублей, и ожидается, что через год (после выплаты дивидендов) её цена будет составлять 121 рубль, то компания выплатит дивиденды в размере 11 на акцию.
- 2) Если акция компании будет существовать бесконечное число лет, то её текущая цена будет равна приведённой ожидаемой стоимости её дивидендов.
- 3) Ожидаемая цена акции через год (после выплаты дивидендов) равна приведённой ожидаемой стоимости дивидендов за все годы после первого.
- 4) Если компания никогда не выплачивала дивиденды, но объявила о том, что будет делать это со этого года, то её цена в прошлом году была равна 0.