

Тридцать первая Всероссийская олимпиада школьников по экономике  
2025/2026 год  
Региональный этап  
9 класс

## Ответы, решения и схемы проверки

Задания состоят из четырех частей. Первые три части — тестовые, к вопросам из них нужно привести только ответы. К заданиям четвертой части нужно привести развернутые решения.

Если не сказано иного, считайте все единицы товаров, ресурсов и активов во всех заданиях бесконечно делимыми. Фирмы и люди могут быть только целыми.

Максимальное количество баллов — 100. Продолжительность — 180 минут.

### Часть 1

5 вопросов, в каждом из которых среди четырех вариантов нужно выбрать единственно верный или наиболее полный ответ. Правильный ответ приносит 2 балла.

**1.1.** За исследование чего присуждена Нобелевская премия по экономике в 2025 г.?

- 1) Влияния минимальной заработной платы на занятость;
- 2) политики борьбы с бедностью в развивающихся странах;
- 3) структурных факторов финансовых кризисов;
- 4)** связи инноваций с экономическим ростом.

**Комментарий.** Нобелевскую премию по экономическим наукам 2025 года получили Джоэл Мокир, Филипп Агийон и Питер Ховитт за объяснение экономического роста, основанного на инновациях.

**1.2.** В некоторой экономике производятся два продукта — X и Y. Альтернативные издержки производства каждого товара не убывают, точки A(20; 60) и B(30; 40) лежат на КПВ, а точка C(10; 70) лежит под КПВ. В каких пределах будет находиться объем производства товара Y, если в экономике будет производиться только он? Выберите отрезок, в который максимальное значение Y точно попадет.

- 1) От 40 до 70;
- 2)** от 70 до 100;
- 3) от 80 до 100;
- 4) от 70 до 80.

**Комментарий.** При неубывающих альтернативных издержках КПВ — линейная или выпуклая вверх кривая. Если КПВ линейна, ее уравнение  $Y = 100 - 2X$  и максимальный Y равен 100 (так что варианты 1) и 4) не подходят), а если выпукла вверх, то меньше 100, но точно не меньше 70, поскольку доступна в производстве точка C. При этом если при производстве первых единиц X альтернативные издержки этого товара достаточно низкие, то максимальный Y может оказаться чуть больше 70, но меньше 80 (и вариант 3) не подходит).

**1.3.** На рынке некоторого товара есть две группы покупателей с функциями спроса  $Q_{d1} = 20 - P$  и  $Q_{d2} = 8 - 4P$ . Чему равна максимальная выручка продавцов?

- 1) 36;      2) 39,2;      3) 100;      4) 104.

**Комментарий.** Покупатели первой группы будут приобретать товар по ценам ниже 20, второй – по ценам ниже 2. Если цена не ниже 2, то выручка равна  $TR_1 = (20 - P)P$ , это парабола с ветвями вниз и максимумом в  $P = 10$ ,  $TR_1 = 100$ . Если цена ниже 2, то выручка  $TR_{1+2} = (20 - P + 8 - 4P)P = (28 - 5P)P$ . Вершина этой параболы достигается при  $P = 2,8$ , однако это выше 2.

**1.4.** Каждый раз, когда Петр Буратинов не погашает долг по своей кредитной карте в банке «Золотой ключик» в течение беспроцентного периода, на величину этого долга начинают начисляться проценты по ставке 36 % годовых. Условиями банка предусмотрено, что если Петр будет вносить минимальный платеж, равный начисленному за месяц проценту (рассчитываемому по формуле простого процента), то штрафы не взимаются и он может продолжать пользоваться картой. Если Петр больше не будет совершать покупок по карте и каждый месяц будет вносить ровно по 1 500 руб., то когда будет погашен текущий долг в размере 50 000 руб.?

- 1) Через 33 месяца;      2) через 34 месяца;  
3) через 50 месяцев;      4) никогда.

**Комментарий.** Рассчитаем сумму процентов, начисляемую банком ежемесячно. Месячная процентная ставка составляет  $36\% : 12 = 3\%$ . Сумма процентов за первый месяц:  $50\,000 \cdot 0,03 = 1\,500$  рублей. Так как Петр вносит в банк ровно 1 500 рублей, этой суммы хватает только на то, чтобы покрыть начисленные проценты. Тело долга (основная сумма в 50 000 руб.) не уменьшается. В следующем месяце проценты снова составят 1 500 рублей, и ситуация повторится. При таком графике платежей долг не будет погашен никогда.

**1.5.** Гражданин Н. в начале года положил 100 000 рублей на банковский вклад с фиксированной ставкой 8% годовых. Проценты выплачиваются в конце срока. По официальным данным, инфляция за этот же год составила 10 %. Как изменилась реальная покупательная способность сбережений гражданина Н. (включая полученные проценты) к концу года?

- 1) Увеличилась на 8%;      2) увеличилась на 2%;  
3) уменьшилась;      4) не изменилась.

**Комментарий.** Номинальная сумма денег на счете выросла (стало 108 000 рублей), однако цены на товары и услуги выросли сильнее (на 10 %). Это означает, что реальная доходность вклада отрицательная (примерно  $8\% - 10\% = -2\%$ ). На сумму, полученную в конце года, гражданин сможет купить меньше товаров, чем на исходную сумму в начале года.

**Часть 2**

**5 вопросов**, в каждом из которых среди четырех вариантов нужно выбрать все верные. Правильным ответом считается полное совпадение выбранного множества вариантов с ключом. Правильный ответ приносит **3 балла**.

**2.1.** Несколько фирм сравнивают свои финансовые показатели за 2024 и 2025 годы. Среди представленных ниже ситуаций выберите все те, в которых на основании представленных данных невозможно однозначно определить, выросла прибыль фирмы или упала в 2025 году по сравнению с 2024-м.

- 1) Цена продукции и объем продаж фирмы А выросли в 2025 г. на 20 % по сравнению с 2024-м;
- 2) повышение цены продукта фирмы В на 20 % в 2025 г. привело к падению объема продаж на 30 %;
- 3) пытаясь привлечь новых покупателей, в 2025 г. фирма С снизила цену на 70 %, в результате чего объем продаж утроился;
- 4) в 2025 г. в результате входа на новые рынки выручка фирмы D выросла на 30 %, однако это сопровождалось увеличением общих издержек в 1,5 раза.

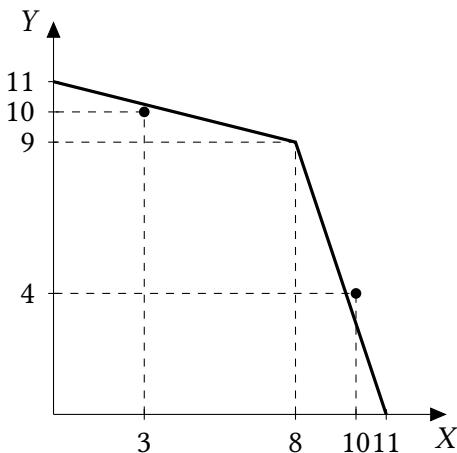
**Комментарий.** Прибыль  $\pi = TR - TC$ .

- 1) Выручка растет ( $1,2 \cdot 1,2 = 1,44$ ), но и издержки растут (так как растет объем выпуска). Итоговый результат зависит от соотношения темпов роста.
- 2) Выручка падает ( $1,2 \cdot 0,7 = 0,84$ ), но и издержки падают (выпуск сократился). Итог зависит от структуры издержек.
- 3) Выручка падает ( $0,3 \cdot 3 = 0,9$ ), а издержки растут (выпуск вырос в 3 раза), так что прибыль точно снижается.
- 4) Знак изменения зависит от исходной рентабельности. Например, если  $TR = 100$ ,  $TC = 10$  ( $\pi = 90$ ), то новые  $TR = 130$ ,  $TC = 15$  ( $\pi = 115$ ) — рост. А если  $TR = 100$ ,  $TC = 90$  ( $\pi = 10$ ), то новые  $TR = 130$ ,  $TC = 135$  ( $\pi = -5$ ) — падение.

**2.2.** Лена и Катя вместе стряпали пирожки ( $X$ ) и пирожные ( $Y$ ). Производственные возможности девушек (в расчете на час) заданы линейными функциями:  $Y_L = 9 - 3X$  и  $Y_K = 2 - 0,25X$ . Выберите все верные утверждения:

- 1) Альтернативная стоимость выпечки одного пирожка равна одному пирожному;
- 2) девушки успеют испечь за час 10 пирожных и 3 пирожка;
- 3) если необходимо состряпать 10 пирожков, то максимальное возможное количество пирожных составит 4 единицы;
- 4) альтернативная стоимость десятого пирожка равна трем пирожным.

**Комментарий.** Для решения нужно построить суммарную КПВ.



Сравнительное преимущество в производстве пирожков ( $X$ ) имеет Катя, так как ее альтернативные издержки ниже ( $0,25 < 3$ ). Значит, сначала  $X$  производит Катя. Она может сделать максимум 8 единиц  $X$ . В точке излома КПВ координаты:  $X = 8, Y = 9$  (Катя делает только  $X$ , Лена — только  $Y$ ). Если нужно больше 8 единиц  $X$ , подключается Лена, тогда альтернативная стоимость пирожка равна трем пирожным (ответ 1) неверен, ответ 4) верен). Из рисунка видно, что точка (3; 10) лежит ниже КПВ (так что ответ 2) верен), а точка (10, 4) — выше (так что ответ 3) неверен).

**2.3.** В экономике есть 4 агента (A, B, C, D), упорядоченные по убыванию доходов (A — самый богатый, D — самый бедный). При каких из следующих вариантов перераспределения неравенство доходов гарантированно снизится?

- 1) Агент A раздаёт весь свой доход поровну агентам B, C и D;
- 2) агент D получает от каждого из A, B и C трансферты в размере 25 % их доходов;
- 3) с агентов A и D взимается 25 %-й налог, и собранные средства делятся поровну между B и C;
- 4)** с агентов A, B и C взимается 25 %-й налог, и налоговые сборы делятся в равных долях между A, B и C.

**Комментарий.** Если представить почти равномерное, но соответствующее условию распределение доходов (например, 26%, 25,5%, 24,5%, 24%), то легко видеть, что перераспределение из вариантов 1), 2), 3) увеличивает неравенство.

Вариант 4) лишь слаживает распределение доходов между тремя агентами. Покажем это формально. Пусть исходные доходы агентов равны  $a > b > c > d$ , тогда после перераспределения  $d' = d$ , а также

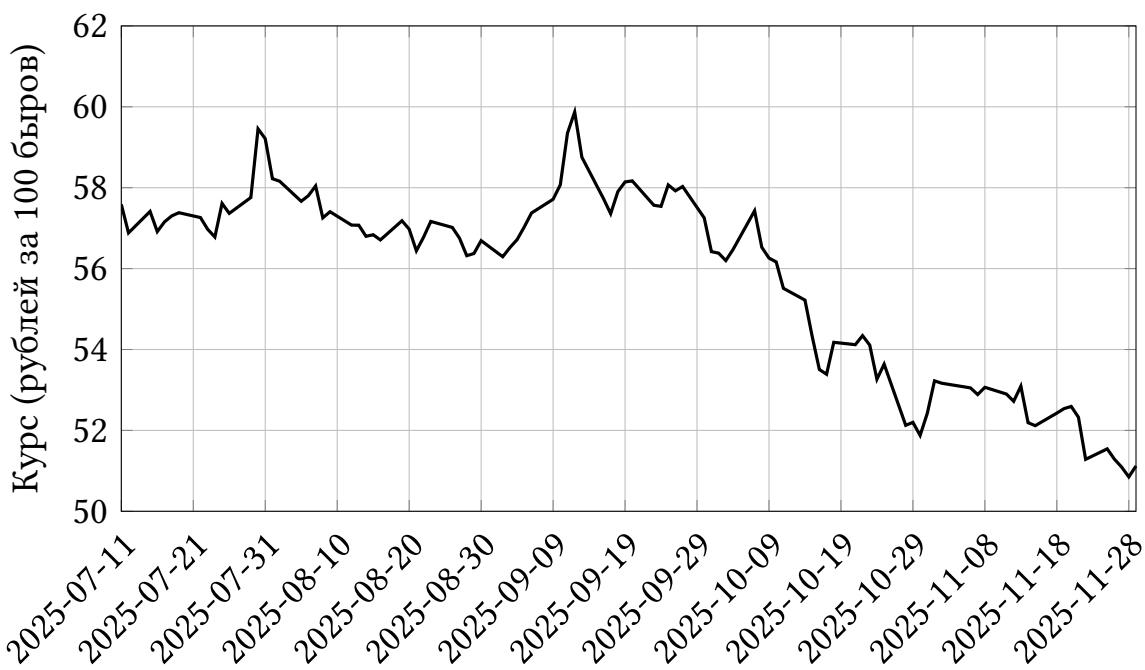
$$a' = 0,75a + \frac{0,25(a + b + c)}{3}, \quad b' = 0,75b + \frac{0,25(a + b + c)}{3}, \quad c' = 0,75c + \frac{0,25(a + b + c)}{3}.$$

Из этих формул следует, что разрывы внутри тройки A–B–C сокращаются:

$$a' - b' = 0,75(a - b), \quad b' - c' = 0,75(b - c).$$

При этом сумма доходов внутри тройки сохраняется, и каждый из них остается богаче, чем агент D. Следовательно, общее неравенство сокращается.

**2.4.** На графике отражена динамика курса рубля (RUB) к эфиопскому быру (ETB) за период с июля по ноябрь 2025 г. (данные Банка России).



Выберите утверждения, которые соответствуют данным этого графика за приведенный промежуток времени.

- 1) 1 рубль стоит дороже, чем 1 эфиопский быр.
- 2) К концу ноября стоимость 100 быров в рублях упала практически до нуля.
- 3) Рубль укрепился по отношению к быру.
- 4) График иллюстрирует девальвацию рубля.

**Комментарий.** Поскольку за 100 быров можно купить меньше 100 рублей, рубль стоит дороже быра. Нисходящий тренд графика означает, что с течением времени за 100 быров можно купить всё меньше и меньше рублей. Это свидетельствует о том, что стоимость быра относительно рубля падает (рубль укрепляется/дорожает). Вариант 2) неверен, так как значение в конце периода около 51. Вариант 4) неверен (девальвация — это ослабление, а рубль укрепляется).

**2.5.** Евстафий Предприимчивый учится в школе и ищет возможности заработать. Он наслышан о мошенниках и боится, что они незаметно привлекут его в качестве *дроп-пера* — подставного лица, помогающего мошенникам получать украденные деньги, поэтому старается беречь свои платежные данные. Ему поступило несколько предложений о заработке, и каждое требовало раскрытия некоторой информации. Выберите все варианты, которые несут высокие риски мошенничества или вовлечения в преступную схему:

- 1) Сообщить название банка и номер телефона Евстафия для перевода оплаты за занятия с младшим школьником по СБП;
- 2) указать полные реквизиты банковского счета, к которому привязана карта, для оформления договора с языковой школой;
- 3) указать номер карты для получения денег и их последующей рассылки выигравшим участникам лотереи;

**4)** указать номер карты, срок ее действия, имя владельца и код CVC/CVV2 для зачисления оплаты за написание отзывов на маркетплейсе.

**Комментарий.** Варианты 1) и 2) являются стандартными и безопасными деловыми практиками.

3) Это типичная схема вербовки дропперов. Получение денег от неизвестных лиц с просьбой перевести их куда-то делает человека соучастником незаконной схемы.

4) CVC/CVV2-код — три цифры на обороте карты, которые обычно требуются для оплаты онлайн. Для получения средств (зачисления) CVC-код никогда не требуется.

### Часть 3

5 вопросов с открытым ответом. В этой части будут засчитаны все правильные по смыслу ответы, в том числе ответы с соответствующими предлогами и единицами измерения или без них. Правильный ответ приносит 3 балла.

**Комментарий.** В этой части следует засчитывать все правильные по смыслу ответы, в том числе с соответствующими предлогами и единицами измерения. Например, в вопросе 3.1 нужно засчитать ответы «4», «4 раза», «в 4 раза».

**3.1.** В некоторой стране население делится на две группы: «бедные», составляющие 80% населения, и «богатые». Внутри каждой из этих групп доходы распределены равномерно (все представители одной группы получают одинаковый доход). Коэффициент Джини в стране равен 0,3. Определите, во сколько раз доход «богатого» жителя превосходит доход «бедного».

**Ответ:** в 4 раза

**Комментарий.** Кривая Лоренца при таком распределении представляет собой ломаную линию с одной точкой излома ( $X; Y$ ), где  $X$  — доля бедной группы в населении, а  $Y$  — их доля в совокупном доходе. Формула коэффициента Джини:  $G = X - Y$ . По условию,  $G = 0,3$  и  $X = 0,8$ , так что  $Y = 0,5$ .

Это значит, что 80 % населения («бедные») получают 50 % всего дохода страны. Остальные 50% получают «богатые», которых вчетверо меньше, так что доход «богатого» вчетверо больше дохода «бедного».

**3.2.** Фирма на монопольном рынке производит 200 единиц продукции, при этом ценовая эластичность спроса при текущем объеме производства равна  $-3$ . Известно, что функция спроса линейна, а цена падает на 2 д.е. при увеличении величины спроса на 1 единицу. Чему равна цена на рынке?

**Ответ:** 1200

**Комментарий.** Воспользуемся формулой точечной эластичности спроса по цене:

$$E_d = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \cdot \frac{P}{Q}$$

Фраза «цена падает на 2 д.е. при изменении количества на 1 единицу» означает, что множитель  $\frac{\Delta Q}{\Delta P}$  в формуле эластичности равен  $-0,5$ . Подставив известные значения в формулу, получаем  $P = 1200$ .

**3.3.** С 1 января 2026 года в России повысилась ставка налога на добавленную стоимость (НДС). Некоторый производитель, продававший до этого товар по цене 9000 руб. (включая НДС), решил поднять цену так, чтобы его выручка с каждой единицы товара за вычетом налога осталась прежней. На сколько рублей будет повышенна цена товара?

*Ответ:* на 150.

**Комментарий.** НДС в России был повышен с 20 % до 22 %.

Найдем цену производителя (без налога) при старой ставке:

$$9000 = P_{net} \cdot 1,2 \Rightarrow P_{net} = \frac{9000}{1,2} = 7500 \text{ руб.}$$

Производитель хочет сохранить  $P_{net} = 7500$ . Рассчитаем новую цену с учетом ставки 22 %:  $P_{new} = 7500 \cdot 1,22 = 9150$  руб. Разница цен:  $9150 - 9000 = 150$  руб.

**3.4.** Банк Гринготтс следит за соблюдением условия отсутствия арбитража в волшебном мире, чтобы его жители не могли обогащаться на разнице курсов валют. В обращении находятся три монеты: Золотые Галлеоны, Серебряные Сикли и Бронзовые Кнаты. 1 Галлеон стоит 17 Сиклей, а 1 Сикль стоит 29 Кнатов. Сколько Бронзовых Кнатов должны давать за 1 Золотой Галлеон при прямом обмене, чтобы в этой системе не возникало возможности для арбитража?

*Ответ:* 493

**Комментарий.**  $1G = 17S, 1S = 29K \Rightarrow 1G = 17S \cdot 29K/S = 493K$ .

**3.5.** Девятиклассник Иван накопил 60 000 рублей, подрабатывая летом. Он может либо купить электросамокат, который стоит 60 000 рублей, прямо сейчас и кататься на нем весь год, либо положить 60 000 рублей на депозит на один год, ставка по которому равна 16,5% годовых. Если за год самокат подорожает на 10 %, то сколько рублей останется у Ивана после погашения депозита и покупки самоката через год?

*Ответ:* 3900

**Комментарий.** Если положить 60 тыс. р. на депозит по такой ставке, то к концу срока сумма на нем составит 69 900 руб. Цена самоката при этом будет равна 66 000 руб., так что у Ивана останется 3 900 р.

## Часть 4

3 задачи, полное решение каждой из которых приносит 20 баллов.

При проверке задач нужно придерживаться схем, разработанных Центральной предметно-методической комиссией (ЦПМК) по экономике и приведенных в данном документе, а также в Рекомендациях по проверке олимпиад по экономике, разработанных ЦПМК и опубликованных по адресу: <https://ILoveEconomics.ru/grading>.

Составители написали приведенные ниже решения более подробно, чем если бы им самим пришлось участвовать в олимпиаде. Данный документ содержит пояснения, примечания, альтернативные способы решений, которые предназначены исключительно для информирования жюри, а также всех, кто будет разбирать эти задачи в дальнейшем при изучении экономики и подготовке к олимпиадам. От участников не нужно требовать слишком подробного решения — в любом случае руководствуйтесь здравым смыслом и старайтесь определить, действительно ли участник понимает, как решается задача.

При этом помните, что приведенные ниже схемы проверки и обозначенные выше принципы будут применяться во всех регионах; для сопоставимости результатов необходимо следовать им максимально четко. В случае если работа участника не укладывается в предложенную схему проверки, примите решение исходя из своего опыта и справедливости.

#### 4.1. Такси-монополист

В небольшом городе работает единственный сервис такси (платформа-монополист), соединяющий пассажиров и водителей. В дневное время рынок описывается следующими функциями:

**Спрос:**  $Q_D = 400 - P_D$ , где  $P_D$  — цена поездки для пассажира.

**Предложение:**  $Q_S = P_S - 100$ , где  $P_S$  — вознаграждение, которое получает водитель.

Сервис устанавливает тариф  $P_D$  и выплату  $P_S$ , а разницу забирает себе. Издержки сервиса нулевые.

a) (7 баллов) Найдите оптимальные для сервиса значения цены поездки ( $P_D$ ) и вознаграждения водителю ( $P_S$ ) в дневное время.

b) (6 баллов) В ночное время спрос сокращается в 3 раза, а предложение сокращается в 2 раза. Найдите новые оптимальные  $P_D$  и  $P_S$ .

v) (7 баллов) Вернемся к условиям дневного времени. Мэрия города решила, что цены на такси слишком высоки, и законодательно запретила устанавливать цену для пассажиров ( $P_D$ ) выше 280 рублей. Какую ставку вознаграждения водителям ( $P_S$ ) установит сервис в новых условиях, чтобы максимизировать прибыль? Возникнет ли на рынке дефицит машин?

#### Решение

a) (7 баллов) В равновесии  $Q_D = Q_S = Q$ . Выразим цены через количество:

$$P_D = 400 - Q$$

$$P_S = 100 + Q$$

Прибыль платформы ( $\pi$ ) — это разница цен, умноженная на объем:

$$\pi = Q \cdot (P_D - P_S) = Q \cdot ((400 - Q) - (100 + Q))$$

$$\pi = Q(300 - 2Q) = 300Q - 2Q^2$$

Максимизируем прибыль (вершина параболы):

$$Q^* = \frac{300}{4} = 75$$

Найдем цены:

- $P_D = 400 - 75 = 325$  руб.
- $P_S = 100 + 75 = 175$  руб.

b) (6 баллов) Новые функции:

- Спрос:  $Q = \frac{400 - P_D}{3} \Rightarrow P_D = 400 - 3Q$ .
- Предложение:  $Q = \frac{P_S - 100}{2} \Rightarrow P_S = 100 + 2Q$ .

Новая прибыль:

$$\pi_{night} = Q \cdot ((400 - 3Q) - (100 + 2Q)) = Q(300 - 5Q)$$

Оптимум:

$$Q_{night}^* = 30$$

Цены:

- $P_D = 400 - 3 \cdot 30 = 310$  руб.
- $P_S = 100 + 2 \cdot 30 = 160$  руб.

в) (7 баллов) Ограничение мэрии  $P_D \leq 280$ . Так как нерегулируемый оптимум (325) выше потолка, ограничение становится активным. Сервис установит  $P_D = 280$ .

Функция прибыли теперь зависит только от выбора  $Q$  (и соответствующего ему  $P_S$ ), так как выручка с клиента фиксирована:

$$\pi_{reg} = Q \cdot (280 - P_S) = Q \cdot (280 - (100 + Q))$$

$$\pi_{reg} = Q(180 - Q) = 180Q - Q^2$$

Оптимальное количество поездок для платформы:

$$Q_{reg}^* = 90$$

Вознаграждение водителя, необходимое для обеспечения  $Q = 90$ :

$$P_S = 100 + 90 = 190 \text{ руб.}$$

При  $P_D = 280$  желающих поехать клиентов:  $Q_D = 400 - 280 = 120$ , но поездок будет только 90. Таким образом, возникнет дефицит в размере  $120 - 90 = 30$  поездок.

### Схема проверки

а) Пункт 1 (7 баллов):

- Составлена функция прибыли через  $Q$ : 3 балла.
- Найден объем  $Q = 75$ : 2 балла.
- Рассчитаны цены  $P_D = 325, P_S = 175$ : 2 балла.

б) Пункт 2 (6 баллов):

- Выведены новые обратные функции спроса/предложения: 2 балла.
- Найден объем  $Q = 30$ : 2 балла.
- Рассчитаны цены  $P_D = 310, P_S = 160$ : 2 балла.

в) Пункт 3 (7 баллов):

- Указано или ясно из решения, что цена для пассажиров будет равна потолку ( $P_D = 280$ ): 1 балл.
- Записана новая функция прибыли и найден оптимум сервиса  $Q = 90$ : 3 балла.
- Рассчитано вознаграждение водителя  $P_S = 190$ : 2 балла.
- Обосновано наличие дефицита: 1 балл.

Примечание. Пункты а) и б) можно решать через максимизацию прибыли по переменной  $t = P_D - P_S$ , а пункт в) — по переменной  $P_S$ . Такие решения, если выполнены корректно, также оцениваются полным баллом.

## 4.2. Экологический барьер

Фирма «Кирпич и раствор» действует на рынке совершенной конкуренции. Общие издержки зависят от выпуска  $q$  как  $TC(q) = 0,5q^2$ .

Экологическое законодательство разделяет фирмы на две категории:

- **Малое предприятие:** если объем выпуска фирмы не превышает 10 единиц ( $q \leq 10$ ). В этом случае фирма не несет дополнительных расходов.
- **Крупное предприятие:** если фирма производит более 10 единиц ( $q > 10$ ). В этом случае она обязана приобрести лицензию на выбросы стоимостью 450 д.е. (это аккордный платеж, не зависящий от объема выпуска).

**а)** (4 балла) Запишите уравнение кривой предложения фирмы  $q_S(P)$  в ситуации до введения экологического законодательства (без лицензий).

**б)** (8 баллов) Запишите уравнение кривой предложения фирмы  $q_S(P)$  с учетом экологического законодательства. Считайте, что если прибыль фирмы одинакова при нескольких объемах выпуска, она выбирает наибольший из них.

**в)** (8 баллов) Предположим теперь, что у фирмы есть возможность перейти на более «чистую» технологию с функцией издержек  $TC(q) = q^2$ . При использовании этой технологии ни при каком объеме выпуска лицензия не требуется. Существуют ли такие значения цены  $P$ , при которых фирма это сделает? Если да, найдите все такие значения. Если нет, докажите.

### Решение

**а)** Функция издержек:  $TC = 0,5q^2 \Rightarrow MC = q$ . Условие максимизации:  $P = MC \Rightarrow q = P$ . При этом фирма будет производить при всех ценах, не меньших минимума  $AVC(q) = 0,5q$ , равного в данном случае нулю. Итоговая функция предложения:  $q_s = P$ .

**б)** Найдем функции прибыли фирмы при разных объемах производства.

Допустим, фирма решила остаться малым предприятием. Тогда она может производить оптимальный выпуск (из расчета  $q = P$ ), если он не превосходит 10. Если функция предложения предписывает производить больше 10, то фирма всё равно производит 10, чтобы остаться малым предприятием.

Общая функция прибыли:

$$\pi_{small} = \begin{cases} P \cdot q - 0,5q^2, & \text{если } q \leq 10, \\ 10P - 50, & \text{если } q > 10, \end{cases}$$

Подставим  $q = P$ :

$$\pi_{small} = \begin{cases} 0,5P^2, & \text{если } p \leq 10, \\ 10P - 50, & \text{если } p > 10, \end{cases}$$

Если фирма захочет стать крупным предприятием, то вид функции прибыли при  $p > 10$  поменяется:  $\pi_{large} = 0,5P^2 - 450$ . Фиксированный платеж 450 д.е. не влияет на максимизацию, она по-прежнему достигается при  $q = P$ .

Определим, при каких ценах фирме выгоднее остаться малым предприятием, если цена больше 10:

$$10P - 50 > 0,5P^2 - 450 \Rightarrow P < 40.$$

Таким образом, при  $P < 40$  фирма остается малым предприятием, а при  $P \geq 40$  становится крупным. Общая функция предложения:

$$q_S(P) = \begin{cases} P, & 0 \leq P < 10 \\ 10, & 10 \leq P < 40 \\ P, & P \geq 40 \end{cases}$$

в) Издержки новой технологии:  $TC_{new} = q^2 \Rightarrow MC_{new} = 2q$ . Следовательно, функция предложения:  $P = 2q \Rightarrow q = 0,5P$ . Прибыль новой технологии  $\pi_{new} = P \cdot 0,5P - (0,5P)^2 = 0,25P^2$ .

При прежней технологии прибыль будет равна

$$\pi_{old}(P) = \begin{cases} 0,5P^2, & 0 \leq P < 10 \\ 10P - 50, & 10 \leq P < 40 \\ 0,5P^2 - 450, & P \geq 40 \end{cases}$$

Легко видеть, что ценах меньше 10 новая прибыль меньше старой. При ценах от 10 до 40 новая технология выгоднее, если

$$0,25P^2 > 10P - 50 \Rightarrow P > 20 + 10\sqrt{2}.$$

Число  $20 + 10\sqrt{2}$  действительно находится в диапазоне от 10 до 40.

При ценах от 40 и выше новая технология выгоднее при условии:

$$0,25P^2 > 0,5P^2 - 450 \Rightarrow P < 30\sqrt{2}.$$

Число  $20 + 10\sqrt{2}$  действительно выше 40.

Таким образом, переход на новую технологию будет оправдан, если:

$$P \in (20 + 10\sqrt{2}, 30\sqrt{2}).$$

(Можно засчитывать как включенные, так и невключенные границы диапазона.)

### Схема проверки

- a) • Записано условие  $P = MC$ : 2 балла.
- Проверка минимума  $AVC$  или иное обоснование, что фирма будет производить  $q = P$  при всех ценах: 1 балл.
- Верно записана функция  $q = P$ : 1 балл.
- b) • Верно составлена функция прибыли от  $P$  для малого предприятия или, если отдельная функция не записана, из решения тем не менее видны все диапазоны цен и значение прибыли в них: 2 балла.

- Верно составлена функция прибыли от  $P$  для крупного предприятия или, если отдельная функция не записана, участник тем не менее использует корректный расчет прибыли: 1 балл.
  - Составлено неравенство для  $P > 10$  и найдена пограничная цена  $P = 40$ : 2 балла.
  - Записана итоговая функция предложения: 3 балла.
- в) • Найдена функция прибыли новой технологии  $\pi = 0,25P^2$ : 2 балла.
- Найдена левая граница диапазона переключения на новую технологию: 2 балла.
  - Найдена правая граница диапазона переключения на новую технологию: 2 балла.
  - Записан ответ с диапазоном: 1 балл.

### 4.3. Простые проценты, непростой выбор

Марина планирует купить кухонный гарнитур. У нее есть необходимая сумма на текущем счете, который не приносит процентов. Есть два способа оплаты:

А: Оплатить покупку сразу своей дебетовой картой. Других расходов в этом случае нет. Банк сразу начисляет кэшбэк в размере 1,5% от суммы покупки на текущий счет.

Б: Оплатить покупку кредитной картой. Льготный период по кредитной карте составляет 3 месяца (ровно четверть года).

Используя любой из способов, Марина может открыть накопительный счет на 3 месяца и положить на него любую свободную сумму по ставке 16% годовых (простые проценты, выплата на текущий счет в конце срока).

Годовое обслуживание кредитной карты стоит 1 490 рублей ( списывается единоразово в момент первой покупки за счет кредитного лимита), SMS-информирование – 99 рублей в месяц ( списывается ежемесячно в течение 3 месяцев за счет кредитного лимита), при использовании кредитной карты его подключать обязательно. Кэшбэк по кредитной карте не предусмотрен.

а) (10 баллов) Стоимость гарнитура составляет 200 000 рублей. Рассчитайте сумму, которая будет на текущем счете Марины через 3 месяца при выборе каждого из способов (с учетом возврата долга по карте). Какой способ выгоднее и на какую сумму?

б) (6 баллов) Мог ли другой способ быть выгоднее при другой стоимости гарнитура? Если да, приведите пример и покажите, что он подходит. Если нет, докажите.

в) (4 балла) Известно, что при стоимости гарнитура 200 000 рублей Марина корректно решила а), но в реальности выбрала не тот способ, который приводит в большей сумме на счете. Почему она могла так сделать? Назовите одну причину.

#### Решение

Ставка процента по депозиту за четверть года составит  $16\%/4 = 4\%$ .

а) При способе А вся выгода Марины через 3 месяца – это кэшбэк и проценты от него. Рассчитаем эту выгоду:  $200\,000 \cdot 0,015 \cdot 1,04 = 3120$  руб.

При способе Б Марина платит кредиткой, а свои 200 000 руб. кладет на вклад. На вкладе в конце срока будет  $200\,000 \cdot 1,04 = 208\,000$  руб.

Расходы по кредитке:  $1490 + 99 \cdot 3 = 1490 + 297 = 1787$  руб.

Через 3 месяца Марина снимет 200 000 + 8 000 с вклада и гасит долг за кухню (200 000) и долг за другие расходы (1 787).

Остаток на счете:

$$(200\,000 + 8\,000) - 200\,000 - 1\,787 = 6\,213 \text{ руб.}$$

$6\,213 - 3\,120 = 3\,093$  руб. Ответ: Способ Б выгоднее на 3 093 рубля.

б) Обозначим стоимость гарнитура за  $X$ . Проверим, может ли Способ А быть выгоднее Способа Б ( $I_A > I_B$ ).

Выгода Способа А (кэшбэк + проценты на него, по аналогии с первым пунктом):

$$I_A = 0,015X \cdot 1,04 = 0,0156X$$

Выгода Способа Б (проценты на всю сумму минус фиксированные издержки):

$$I_B = 0,04X - 1\,787$$

Составим неравенство:

$$0,0156X > 0,04X - 1\,787$$

$$1\,787 > 0,04X - 0,0156X$$

$$1\,787 > 0,0244X$$

$$X < \frac{1\,787}{0,0244} \approx 73\,237,7$$

При таких значениях цены гарнитура способ А выгоднее.

в) Возможные причины выбора менее выгодного способа А:

- **Риск забывчивости:** Страх пропустить дату платежа по кредитке и получить штрафы, которые перекроют выгоду.
- **Психологический дискомфорт:** Нежелание «жить в долг» или иметь открытые кредиты.
- **Экономия времени:** Нежелание тратить время на оформление карты, закрытие счета, решение пункта а) этой задачи и т.д.
- **Кредитная история:** Опасение, что открытие кредитки повлияет на выдачу, например, ипотеки в будущем.

### *Схема проверки*

- а)
- Рассчитана выгода Способа (3120): 3 балла.
  - Рассчитан доход по вкладу в Способе Б (8000): 3 балла.
  - Рассчитаны прочие затраты на кредитную карту комиссии карты (1787): 1 балл.
  - Верно определено, какой способ выгоднее: 1 балл.
  - Верно определена разница (3093): 2 балла.
- б)
- Определено выражение выгода А через стоимость гарнитура X ( $0,0156X$ ): 2 балла.
  - Определено выражение выгода Б через X ( $0,04X - 1787$ ): 2 балла.
  - Составлено неравенство или найдено пороговое значение ( $\approx 73\,238$  или  $\approx 71\,480$ ): 2 балла.
  - Любым способом показано, что примеры выгодности Способа Б существуют (например, через решение неравенства или подстановку в него конкретного значения): 2 балла.
- Если участник с помощью корректных расчетов показывает, что некоторое значение X, при котором Способ Б выгоднее, существует, он не обязан объяснять, как он пришел к этому значению.
- в) Названа адекватная причина: 4 балла.