



8 класс

2 марта 2025 года

Время написания – 235 минут

Количество задач – 4

Заключительный этап

Московской олимпиады школьников – 2025 по экономике. Критерии проверки и решения

Все задачи требуют записи подробного решения. Все действия в решении должны быть обоснованы. Все утверждения, содержащиеся в решении, должны быть либо общеизвестными (стандартными), либо логически следовать из условия задачи или из предыдущих рассуждений.

Задача считается решённой, только в том случае, если жюри понимает, как участник олимпиады получил ответ из условия задачи. Все неизвестные факты, не следующие явно из условия, должны быть доказаны. Не пропускайте ходы в решении: жюри может ставить баллы за любые корректно выполненные действия, даже если вам они кажутся малозначительными. Если в решении есть противоречащие друг другу суждения, то они не будут оценены, даже если одно из них верное. Рекомендуем все вычисления производить на чистовике, не используя черновик.

Старайтесь излагать свои мысли чётко, писать разборчиво. Зачёркнутые фрагменты не будут проверены. Если вы хотите, чтобы зачёркнутая часть была проверена, явно напишите об этом в работе. Всякий раз чётко обозначайте, где начинается решение каждого пункта задачи. Перед началом решения пункта (А) можно выписать общую часть, подходящую для всех пунктов, и дальше ссылаться на неё. Также можно явно ссылаться на найденное или доказанное в предыдущих пунктах.

Оформляйте каждую задачу на отдельном листе или нескольких листах. На каждом листе должно быть решение только одной задачи. В начале листа есть надпись: «Задача №__», укажите номер задачи, которую вы решаете.

Бланки ответов односторонние. Оборот не сканируется и не проверяется.

На бланках ответов (кроме титульного листа) не допускается указание ваших персональных данных и/или иных сведений, не относящихся к решению задач.

На всех дополнительных листах вам необходимо указать тот же номер, что и на основных листах бланков ответов. Как правильно подписать дополнительный лист вам может подсказать организатор в аудитории.

Если не сказано иного, считайте все единицы товаров, ресурсов и активов во всех задачах бесконечно делимыми (нецелыми).

Удачи!

Задача 1. НДФЛ – 2025

В 2025 году в Российской Федерации изменилась шкала налога на доходы физических лиц (далее НДФЛ) (см. таблицу ниже).

№ группы	Доход (млн рублей за год)	Налоговая ставка в 2024 году	Налоговая ставка в 2025 году
1	До 2,4	13%	13%
2	От 2,4 до 5	13%	15%
3	От 5 до 20	15%	18%
4	От 20 до 50	15%	20%
5	Свыше 50	15%	22%

Источник: Налоговый кодекс РФ

А) (6 баллов) На сколько больше НДФЛ (в млн руб.) должно заплатить в госбюджет в 2025 году в сравнении с 2024 годом физическое лицо с доходом 15 млн рублей в год? На сколько больше (в млн руб.) физическое лицо с доходом 15 млн рублей в год должно заплатить налог на доходы физических лиц в госбюджет в 2025 году по сравнению с 2024 годом?

Б) (10 баллов) Приведите по одному аргументу за и против такого повышения НДФЛ.

В) (14 баллов) Исследователи нередко пытаются количественно оценить последствия изменения ставок налогов. Было предложено две схемы оценки.

- Схема 1: сравнить платежи по НДФЛ одних и тех же физлиц в 2024 и 2025 годах.
- Схема 2: сопоставить, у какой из двух групп физлиц (с доходом (1) несколько меньше 2,4 млн руб. в 2025 году и (2) несколько больше 2,4 млн руб. в 2025 году) изменились платежи по НДФЛ сильнее в сравнении с доходами этих же двух групп в 2024 году. Сопоставить, у какой из двух групп физлиц: (1) – с доходом несколько меньше 2,4 млн руб. в 2025 году и (2) – с доходом несколько больше 2,4 млн руб. в 2025 году, – изменились платежи по НДФЛ сильнее в сравнении с доходами этих же двух групп в 2024 году.

Приведите одно преимущество схемы 2 над схемой 1 и два недостатка схемы 2 как подхода к вычислению вклада того, как рост ставки НДФЛ повлиял на величину платежей по НДФЛ.

Г) (10 баллов) В исследовательской практике используют показатель налогового клина (доли налогов на оплату труда в суммарных расходах работодателя на найм сотрудников). Приведите одно достоинство и один недостаток использования налогового клина как показателя того, являются ли налоги на оплату труда более или менее обременительными для экономики.

Задание 1

В 2025 году в Российской Федерации изменилась шкала налога на доходы физических лиц (далее НДФЛ) (см. таблицу ниже).

Доход (млн рублей за год)	Налоговая ставка в 2024 году	Налоговая ставка в 2025 году
До 2,4	13%	13%
От 2,4 до 5	13%	15%
От 5 до 20	15%	18%
От 20 до 50	15%	20%
Свыше 50	15%	22%

Источник: Налоговый кодекс РФ

А) (6 баллов) Насколько больше НДФЛ (в млн руб.) должно заплатить в госбюджет в 2025 году в сравнении с 2024 годом физическое лицо с доходом 15 млн рублей в год?

НДФЛ 2024 = $5 * 0,13 + (15 - 5) * 0,15 = 0,65 + 1,5 = 2,15$ млн рублей (3 балла)

НДФЛ 2025 = $2,4 * 0,13 + (5 - 2,4) * 0,15 + (15 - 5) * 0,18 = 0,312 + 0,39 + 1,8 = 2,502$ млн рублей (3 балла)

На 0,352 млн рублей больше

За каждую арифметическую ошибку -1 балл.

Б) (10 баллов) Приведите по одному аргументу за и против такого повышения НДФЛ

За: снижение неравенства доходов между домохозяйствами (5 баллов)

Против: рост уклонения от уплаты налогов, снижение стимулов к труду, миграция тружеников в другие налоговые юрисдикции (5 баллов)

Рост доходов государства засчитывается как аргумент за только в случае, если в работе прямо указано, что потери мертвого груза, созданные таким повышением налогов, будут хотя бы компенсированы положительными внешними эффектами от государственных расходов, осуществленных за счёт этих дополнительных доходов госбюджета

В) (14 баллов) Исследователи нередко пытаются количественно оценить последствия изменения ставок налогов. Было предложено две схемы оценки.

Схема 1: сравнить платежами по НДФЛ одних и тех же физлиц в 2024 и 2025 годах

Схема 2: сопоставить, у какой из двух групп физлиц (с доходом (1) несколько меньше 2,4 млн руб. в 2025 году и (2) несколько больше 2,4 млн руб. в 2025 году) изменились платежи по НДФЛ сильнее в сравнении с доходами этих же двух групп в 2024 году.

Приведите одно преимущество схемы 2 над схемой 1 и два недостатка схемы 2 как подхода к вычислению вклада того, как рост ставки НДС повлиял на величину платежей по НДС.

Преимущество: сопоставление до и после может не учесть влияние прочих факторов (например, роста оплаты труда, вызванного ростом спроса или падения предложения труда) (2 балла), а в 2025 году у тех налогоплательщиков с доходом меньше 2,4 млн руб. ставка НДС НЕ ПОМЕНЯЛАСЬ, а значит, эти две группы скорее будут похожи по воздействию всех прочих факторов (4 балла)

Недостатки: (4 балла за каждый из недостатков)

- 1) результат оценки по схеме 2 нельзя переносить на налогоплательщиков с доходами вдали от границы 2,4 млн руб.
- 2) мог иметь место эффект более раннего получения доходов (например, работник получил «чистыми» столько же ещё в 2024 году в залог его будущей работы), тогда доходы 2024 года окажутся выше как раз из-за воздействия повышения ставки НДС
- 3) не учитывается эффект перехода тех, кто зарабатывал больше 2,4 млн рублей в 2024 году, в группу с доходом менее 2,4 млн рублей

Г) (10 баллов) В исследовательской практике используют показатель налогового клина (доли налогов на оплату труда в суммарных расходах работодателя на найм сотрудников). Приведите одно достоинство и один недостаток использования налогового клина как показателя того, являются ли налоги на оплату труда более или менее обременительными для экономики.

Достоинство: позволяет сопоставлять изменение налогового бремени во времени, поскольку при прочих равных чем выше ставка налога, тем выше налоговое бремя (5 баллов)

Недостаток: (5 баллов)

- рост ставки может приводить к тому, что часть работников вообще прекращают свою трудовую деятельность, тогда налоговый клин для них не наблюдается, а при этом налоговое бремя они несут (пример ошибки выжившего);
- плохо сопоставляет бремя между разными группами работников: при одинаковом клине бремя НДС может различаться из-за разных эластичностей спроса и предложения труда
- не показывает воздействие на другие рынки (например, как рост издержек на оплату труда для работодателей приведёт к росту цен на рынках товаров);
- игнорирует уклонение от уплаты налогов

Задача 2. Овощные продавцы

В небольшом городе N овощи продаются в небольших овощных магазинчиках. Ежемесячный рыночный спрос на овощи в городе N имеет вид $Qd = \frac{256}{P}$. Овощных магазинчиков много и ассортимент в них схож, поэтому каждый магазинчик не может в одиночку влиять на цену. Для открытия магазинчика необходимо арендовать помещение и нанять продавцов. Объём продаваемых в одном магазинчике овощей (q) зависит от количества времени работы продавцов (L) как $q = 2 * \sqrt{L}$.

Владельцам овощных магазинчиков приходится конкурировать не только за покупателей, но и за продавцов на рынке труда. Остаточное предложение труда продавцов для работы в овощных магазинчиках имеет вид: $L_s = 8 * w$, где w – оплата часа работы продавца в магазинчике, L_s – количество часов, которое готовы отработать в овощных магазинчиках продавцы. Аренда помещения для магазинчика стоит 16 ден. ед. в месяц. Срок арендного договора составляет 1 месяц, в течение которого расторгнуть договор аренды невозможно.

А) (18 баллов) Найдите спрос на труд каждого магазинчика (зависимость количества часов одновременно от ставки оплаты труда и цены товара) и равновесную заработную плату за час работы продавца в ларьке **в долгосрочном равновесии**.

Б) (12 баллов) Под давлением профсоюза продавцов власти города N ввели минимальную оплату труда для продавцов овощей, равную 16 ден. ед. за час работы. Как это решение повлияет на общее количество часов работы продавцов магазинчиков, а также на равновесные цены и объёмы продажи овощей в первый месяц и через длительный промежуток времени? На остаточное предложение труда продавцов для работы в овощных магазинчиках и размер арендной платы введение данного минимума не повлияло.

В) (10 баллов) Приведите графическую иллюстрацию всем изменениям на рынке труда продавцов овощных магазинчиков, произошедших в пункте Б) по сравнению с пунктом А), используя модель спроса и предложения (по оси X отложите часы работы продавцов, а по оси Y – оплату труда за час). Чем был частично сглажен эффект от введения минимальной оплаты труда на занятость продавцов овощных магазинчиков, и по какой причине это произошло?

Задание 2

В маленьком городке помидоры продаются в небольших ларьках на базарах. Ежемесячный рыночный спрос на помидоры имеет вид $Q^d = \frac{256}{P}$. Ларьки серьёзно конкурируют между собой по ценам. Для работы ларька необходимо всего две вещи: оплата их аренды и найм продавцов. Объём продаваемых в одном ларьке помидоров (q) зависит от часов работы продавцов (L): $q = 2 * \sqrt{L}$. Арендаторам ларьков приходится конкурировать ещё и за продавцов на рынке труда, где остаточное предложение для часов работы в ларьках для продажи помидоров $L^s = 8 * w$, где w – оплата часа работы продавца в ларьке. Аренда ларька стоит 16 ден. ед. в месяц и срок её договора ровно 1 месяц, в течение которого расторгнуть договор аренды невозможно.

А) (18 баллов) Найдите спрос на труд каждого арендатора ларька (зависимость количества часов одновременно от ставки оплаты труда и цены товара) и равновесную заработную плату за час работы продавца в ларьке в долгосрочном равновесии

Решение: $Pr = P * q - TC = P * \sqrt{L} - w * L - 16 \rightarrow \max$ по L

$$L^d = \left(\frac{P}{w}\right)^2 \quad (4 \text{ балла})$$

(за отсутствие проверки достаточных условий баллы не снижаются по всей задаче)

$$\text{Равновесие на рынке товара: } Q^s = Q^d \quad n * q^s = \frac{256}{P}.$$

$$\text{Равновесие на рынке труда: } L^s = L^d \quad 8 * w = n * \left(\frac{P}{w}\right)^2$$

1 балл за каждое равновесие или эквивалентное утверждение

Вариант 1

В долгосрочном равновесии на рынке товара будет достигаться нулевая экономическая прибыль у каждой фирмы $\rightarrow P = AC$ (2 балла). При этом каждая фирма максимизирует прибыль в условиях совершенной конкуренции $\rightarrow P = MC$ (2 балла)

$$P = AC = MC \quad P = 16/q + w * q/4 = w * q/2 \quad q = \frac{8}{\sqrt{w}} \quad P = 4 * \sqrt{w} \quad (3 \text{ балла})$$

$$\text{Равновесие на рынке товара: } n * q^s = \frac{256}{P} \quad n * \frac{8}{\sqrt{w}} = \frac{256}{4 * \sqrt{w}}. \quad n = 8 \quad (3 \text{ балла})$$

$$\text{Равновесие на рынке труда: } 8 * w = n * \left(\frac{P}{w}\right)^2 \quad 8 * w = 8 * \left(\frac{4 * \sqrt{w}}{w}\right)^2 \quad w^2 = 16$$

$$w = 4 \quad (2 \text{ балла})$$

$$L = 32 \quad P = 8 \quad Q = 32$$

Вариант 2

$$\text{Условие максимизации прибыли } \rightarrow P = MC \quad (2 \text{ балла}) \quad P = w * q/2 \quad q^s = 2 * P/w$$

Условие входа - ненулевая прибыль $Pr \geq 0$ (2 балла)

$$Pr = P * q - TC = 2 * P^2/w - P^2/w - 16 = P^2/w - 16$$

$$P^2/w \geq 16 \quad P = 4 * \sqrt{w} \quad (3 \text{ балла}) \text{дальше проверяется по аналогии с вариантом 1}$$

Допустимы иные решения (например, через число фирм). Они проверяются по аналогии.

Всякая арифметическая ошибка без качественно иного результата приносит штраф -1 балл. Получение неверных ответов для w, n в этом случае не карается.

Б) (12 баллов) Под давлением профсоюзного движения ввели минимальную оплату труда работы, равную 16 ден. ед. за час работы. Как это повлияет на общее количество часов работы продавцов ларьков, а также равновесные цены и объёмы продажи помидор в первый

месяц и через длительный промежуток времени? На остаточное предложение труда и размер арендной платы введение данного минимума не повлияло.

Равновесие на рынке товара: $Q^s = Q^d$ $8 * q^s = \frac{256}{P}$.

Равновесие на рынке труда: $L^s > L^d = L$ $8 * 16 > 8 * (\frac{P}{16})^2$

1 балл за каждое равновесие или эквивалентное утверждение

Равновесие на линии спроса на труд -> можно воспользоваться результатами из п. А) (2 балла).

$q^s = 2 * P / w = 2 * P / 16 = P / 8$ $8 * P / 8 = \frac{256}{P}$ $P = 16$ (цены удвоились) (2 балла)

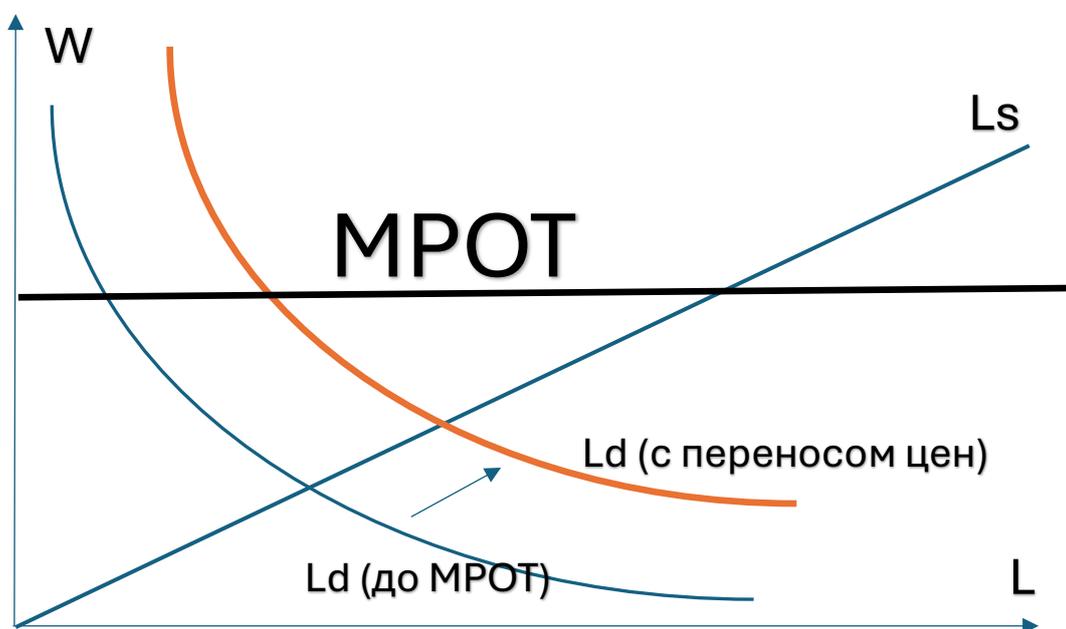
$L = L^d = 8 * (\frac{P}{16})^2 = 8$ (отрабатываемые часы упадут вчетверо) (1 балл)

$Q = \frac{256}{P} = 16$ (объёмы упадут вдвое) (1 балл)

Число фирм не зависело от уровня оплаты труда, следовательно их останется столько же (4 балла)

В долгосрочном и краткосрочном периоде Q, q, P, L будут одинаковыми после введения МРОТ.

В) (10 баллов) Приведите графическую иллюстрацию всем изменениям на рынке труда продавцов помидор, произошедших в пункте Б) в сравнении с пунктом А), используя модель спроса и предложения (по оси X отложите часы работы продавцов, а по оси Y – оплату труда за час). Чем и почему в итоге был частично сглажен эффект от введения минимальной оплаты труда на занятость продавцов помидор?



(5 баллов за рисунок выше)

Эффект от введения МРОТ выражается в падении занятости, однако этот эффект ниже за счёт переноса МРОТ в цены ($P = 4 * \sqrt{w}$), т.е. на рисунке введение МРОТ приводит к росту спроса на труд! (5 баллов за рассуждение)

Задача 3. Санкции и стимулирование экономики

В стране Шароварии импорт автомобилей зарубежных марок резко сократился из-за санкций против этой страны, что привело к значительному росту цен на доступные модели. Правительство этой страны, традиционно закупавшее служебные автомобили для госучреждений у иностранных производителей, столкнулось с резким увеличением издержек. В ответ власти начали рассматривать альтернативные меры снижения цен на закупку автомобилей: увеличение закупок отечественных автомобилей, поддержку параллельного импорта или субсидирование производства.

Предположим, что до введения санкций спрос на отечественные автомобили описывался следующим уравнением:

$$Q = \begin{cases} 21 - P, & \text{если } 21 \geq P \geq 0 \\ 0, & \text{если } P \geq 21 \end{cases}$$

, где P – цена автомобиля (в сотнях тысяч рублей), а Q – количество проданных автомобилей (в тысячах штук).

На рынке отечественных автомобилей действовала одна фирма, воспринимающая рыночную цену как заданную (ценополучатель), и формирующая предложение, исходя из своих издержек. Функция издержек фирмы до ограничения импорта имела вид: $TC = Q^2/2$, где Q – количество произведённых автомобилей (в тысячах штук). После ограничения импорта иностранных комплектующих издержки отечественных производителей удвоились, а правительство приняло решение закупить 15 тысяч автомобилей.

(а) (8 баллов) Определите, насколько цена отечественных автомобилей после введения санкций (назовём её P_x) окажется выше, чем цена, которая бы сложилась без санкций, но при условии, что правительство все равно закупило бы 15 тысяч автомобилей (назовём её P_y).

(б) (8 баллов) Обеспокоенное ростом цен, правительство решило инвестировать сумму S в разработку новых технологий, чтобы сократить издержки производителей в два раза и вернуть их к первоначальному уровню $TC = Q^2/2$. Найдите максимальное значение этой суммы (S_{max}), если правительство готово инвестировать не более той суммы, которую удалось бы сэкономить на закупке автомобилей в результате снижения цен.

(в) (8 баллов) Допустим, что суммы S_{max} оказалось недостаточно, и инвестиции не были реализованы. В таком случае правительство решило ввести потоварную субсидию для производителей в размере $s = P_x - P_y$. Определите новую цену автомобиля для потребителей после введения субсидии, а также расходы государства на её предоставление.

(г) (10 баллов) После анализа ситуации правительство заметило, что его расходы на субсидию в пункте (в) не эквивалентны экономии на сокращении цены. Найдите максимальный размер потоварной субсидии, при котором государственные расходы на неё в точности равны экономии, полученной за счёт снижения цены.

(д) (6 баллов) Назовём найденный предыдущем пункте размер субсидии s_{max} . Используя модель задачи, объясните, почему при введении потоварной субсидии $s > s_{max}$ расходы на субсидию в пункте не эквивалентны экономии на сокращении цены.

Решение:

(а) Функция спроса с учётом закупок государства:

$$Q = \begin{cases} 21 - P + 15, & \text{если } 21 \geq P \geq 0 \\ 0 + 15, & \text{если } P \geq 21 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 36 - P, & \text{если } 21 \geq P \geq 0 \\ 15, & \text{если } P \geq 21 \end{cases}$$

До санкций фирма максимизирует прибыль:

$$\Pi = PQ - \frac{Q^2}{2} \rightarrow \max \Rightarrow Q^* = P$$

4. 2 балла за верные расходы государства.

(г) 10 баллов:

1. 6 баллов за основание того, почему $s > 9$ не подходит, из которых ставится 3 балла, если обоснование частичное.
2. 4 балла за обоснование почему $s = 9$ подходит.

(д) 6 баллов:

1. 2 балла за обоснование более высокого количества.
2. 2 балла за обоснование меньшего снижения цены.
3. 2 балла за вывод обоснований на расходы государства.

Примечание: любые рассуждения о выгодах, которые не отражены в модели не оцениваются.

Штрафы:

1. 2 балла за арифметическую ошибку, которая не привела к упрощению задачи или изменению экономического смысла модели.
2. 50% баллов за арифметическую ошибку, которая привела к упрощению задачи или изменению экономического смысла с округлением вниз общего балла за пункт.

Подставляем в функцию спроса:

$$P = 36 - P \Rightarrow P = 18 < 21, \text{ подходит под ограничения} \Rightarrow P_y = 18$$

После санкций функция издержек изменяется, и новая прибыль:

$$\Pi = PQ - Q^2 \rightarrow \max \Rightarrow Q^* = P/2$$

Подставляем в спрос:

$P/2 = 36 - P \Rightarrow P = 24 > 21$, не подходит под ограничения \Rightarrow пересечение на другом участке.

$$P/2 = 15 \Rightarrow P = 30 > 21, \text{ подходит под ограничения} \Rightarrow P_x = 30.$$

Разница цен:

$$P_x - P_y = 30 - 18 = 12.$$

Ответ: 12

(б) Экономия от снижения цены:

$$S_{\max} = Q \cdot (P_x - P_y) = 15 \times 12 = 180$$

Ответ: $S_{\max} = 180$

(в) Размер субсидии:

$$s = P_x - P_y = 12.$$

Пусть P_d – цена, уплачиваем потребителем, тогда цена получаемая производителем $P_d + s = P_d + 12$, тогда предложение производителя: $Q = \frac{P_d + 12}{2}$ (из предыдущих пунктов).

Подставляем в функцию спроса:

$$\frac{P_d + 12}{2} = 36 - P_d \Rightarrow P_d = 20 < 21, \text{ подходит под ограничения.}$$

Расходы государства:

$$R = s \times Q = 12 \times (36 - 20) = 192.$$

Ответ: $P_d = 20, R = 192$

(г) Пусть P_d – цена, уплачиваем потребителем, тогда цена получаемая производителем $P_d + s$, тогда предложение производителя: $Q = \frac{P_d + s}{2}$ (из предыдущих пунктов).

Подставляем в функцию спроса:

$$\frac{P_d + s}{2} = 36 - P_d \Rightarrow P_d = \frac{72 - s}{3} < 21, \text{ подходит под ограничения при } s > 9.$$

Тогда при $s > 9$ экономия государства составляет:

$$(P_x - P_d) \cdot Q_g = \left(30 - \frac{72 - s}{3}\right) \cdot 15 = \left(\frac{s}{3} + 6\right) \cdot 15$$

При этом расходы государства составляют:

$$s \cdot \left(36 - \frac{72 - s}{3}\right) = s \cdot \left(\frac{s}{3} + 12\right)$$

Заметим, что при $s > 9$: $s > \frac{s}{3} + 6$ и $(\frac{s}{3} + 12) > 15$. Это можно заметить из того, что при $s > 9$ покупают и обычные потребители, а значит количество выше количества государства, а цена снизится меньше чем на s по тем же причинам. То есть оба множителя больше, а значит и выше расходы государства, а значит равновесие не достигается.

Или же можно решить квадратное уравнение:

$$s \cdot (\frac{s}{3} + 12) = (\frac{s}{3} + 6) \cdot 15 \Rightarrow s = 9 \Rightarrow \text{не подходит под ограничения}$$

Имеем, что $s \leq 9$. Заметим, что при $s = 9$ предложение будет иметь вид $\frac{P_d + 9}{2}$, приравняв к спросу получим:

$$\frac{P_d + 9}{2} = 15 \Rightarrow P_d = 21 \Rightarrow \text{подходит под ограничения}$$

При этом экономия государства составляет: $(30 - 21) \cdot 15 = 135$, а расходы $9 \cdot 15 = 135$.

Ответ: $s_{\max} = 9$

(д) Если $s > s_{\max}$, субсидия становится слишком высокой, и цена снижается ниже максимальной цены, которую обычные потребители готовы заплатить. В результате не только государство, но и частные потребители начинают покупать автомобили, что увеличивает равновесное количество по сравнению с количеством, закупаемым государством. При этом и цена снижается на величину меньшей выплачиваемой субсидии за счёт увеличения спроса со стороны обычных потребителей. В итоге и равновесное количество выше количества закупаемого государством, и снижение цены ниже величины субсидии, а значит расходы государства однозначно выше.

Примечание: Объяснив идею пункта (д), можно быстрее решить пункт (г), если заметить, что тогда s_{\max} соответствует значению при котором цена не опустится ниже 21, а так как спрос государства $Q = 15$, то $s_{\max} = P_x - 21 = 9$.

Критерии

(а) 8 баллов:

1. 2 балла за верно найденный спрос с учётом государства.
2. 1 балла за верно найденное предложение до санкций.
3. 1 балл за верно найденное предложение после санкций.
4. 1 балл за верно найденное P_y .
5. 2 балла за верно найденное P_x .
6. 1 балл за верный ответ.

(б) 8 баллов:

1. 4 балла за верно выписанную формулу расходов государства.
2. 4 балла за верный ответ.

(в) 8 баллов:

1. 2 балла за верную новую функцию предложения.
2. 3 балла за верную новую равновесную цену.
3. 1 балла за верное новое равновесное количество.

Задача 4. Как Серёже накопить на путешествие?

В стране Альфии национальная валюта – альфики, а валютами дружественных Бетии и Гамии являются бетики и гамики.

10 января 2019 года студент Серёжа решил, что хочет немного заработать, вложив имеющиеся у него наличными 26 000 альфики, 4 000 бетиков и 2 000 гамики в банк ровно на год (Серёжа не хотел рисковать, поэтому предпочёл депозиты иным способом преумножения своих средств).

В Альфии инфляция, но «ДА-Банк» – лучший и наиболее надёжный банк в Альфии – предлагает сделать срочный вклад на год в альфиках, бетиках или гамиках под процентную ставку:

Валюта вклада	Процентная ставка, в год
Альфики	10%
Бетики	20%
Гамики	5%

В «ДА-Банке» Серёжа может открыть депозит в одной валюте или несколько депозитов в разных), но ровно через год Серёжа планирует отправиться в путешествие по Альфии, поэтому хочет, чтобы к этому моменту сумма в альфиках была наибольшей.

Обменять валюту Серёжа может в том же «ДА-Банке» по следующему курсу:

Курс альфика (количество альфики за 1 единицу иностранной валюты)

	Покупка (банк покупает иностранную валюту)	Продажа (банк продаёт иностранную валюту)
Бетики	12	13
Гамики	24	25

Курс бетика (количество гамики за один бетик)

Покупка бетиков (банк покупает бетики)	Продажа бетиков (банк продаёт бетики)
0,5	0,52

Серёжа давно занимается финансами и его навыки позволяют быть уверенным, что через год курсы валют будут следующими:

Курс альфика (количество альфики за 1 единицу иностранной валюты)

	Покупка (банк покупает иностранную валюту)	Продажа (банк продаёт иностранную валюту)
Бетики	11,5	12
Гамики	25	25,5

Курс бетика (количество гамики за один бетик)

Покупка бетиков (банк покупает бетики)	Продажа бетиков (банк продаёт бетики)
0,4	0,45

1. Определите, какая максимальная сумма в альфиках может быть у Серёжи, если он выберет наилучшую стратегию вложений в депозиты, а его прогноз относительно валютных курсов через год окажется верным (покажите одну или несколько стратегий, оптимальных для Серёжи).
2. При какой минимальной процентной ставке по депозиту в бетиках Серёже следует хранить сбережения в этой валюте?

Решение:

Справочно (знания термина не требовалось для решения задачи).

Арбитраж – несколько последовательных сделок, направленных на извлечение прибыли из-за разницы в ценах.

Валютный арбитраж – покупка и продажа валют с последующим совершением обратной сделки (в том числе через другие валюты) с целью получения прибыли за счет разницы в валютных курсах.

Обозначение курсов валют с единицами измерения (не требуется для решения, но может облегчить перевод из одной валюты в другую):

Курс Альфика, 2025 год

	Покупка (банк покупает иностранную валюту)	Продажа (банк продаёт иностранную валюту)
Бетики	12 (а/б)	13 (а/б)
Гамики	24 (а/г)	25 (а/г)

Курс Бетика, 2025 год

Покупка бетиков (банк покупает бетики)	Продажа бетиков (банк продаёт бетики)
0,5 (г/б)	0,52 (г/б)

Курс альфика, 2026 год

	Покупка (банк покупает иностранную валюту)	Продажа (банк продаёт иностранную валюту)
Бетики	11,5 (а/б)	12 (а/б)
Гамики	25 (а/г)	25,5 (а/г)

Курс бетика, 2026 год

Покупка бетиков (банк покупает бетики)	Продажа бетиков (банк продаёт бетики)
0,4 (г/б)	0,45 (г/б)

Для облегчения понимания при решении задачи каждую валюту мы будем обозначать заглавной буквой её названия (А, Б, Г).

Пункт 1 задачи (58 баллов)

Рассмотрим, может ли Серёжа заработать на валютном арбитраже в 2025 году. Для этого будем рассматривать сумму x каждой валюты и определять, сколько денег в исходной валюте будет после цепочки обменов.

1) Проверим очевидные цепочки:

- А – Б – А: $x \rightarrow \frac{x}{13} \rightarrow \frac{12x}{13} < x$
- А – Г – А: $x \rightarrow \frac{x}{25} \rightarrow \frac{24x}{25} < x$
- Г – Б – Г: $x \rightarrow \frac{x}{0,52} \rightarrow \frac{0,5x}{0,52} < x$
- Б – Г – Б: $x \rightarrow 0,5x \rightarrow \frac{0,5x}{0,52} < x$

Вывод: арбитраж данным способом невозможен

5 баллов: 1 балл за каждую цепочку и 1 балл за вывод

Если явно обоснованно указать, что во всех четырёх случаях «ДА-Банк» покупает любую валюту дешевле, чем продаёт ее, поэтому заработать не удастся, также выставляется 5 баллов.

2) Рассмотрим, удастся ли арбитраж через другую валюту:

- Б – Г – А – Б: $x \rightarrow 0,5x \rightarrow 24 \cdot 0,5x \rightarrow \frac{24 \cdot 0,5x}{13} = \frac{12x}{13} < x$
- Б – А – Г – Б: $x \rightarrow 0,5x \rightarrow 24 \cdot 0,5x \rightarrow \frac{24 \cdot 0,5x}{13} = \frac{12x}{13} < x$

- Г – Б – А – Г: $x \rightarrow \frac{x}{0,52} \rightarrow \frac{12 \cdot x}{0,52} \rightarrow \frac{12 \cdot x}{0,52} = \frac{12 \cdot x}{0,52 \cdot 25} = \frac{12 \cdot 100x}{52 \cdot 25} = \frac{48x}{52} < x$
- Г – А – Б – Г: $x \rightarrow 24x \rightarrow \frac{24x}{13} \rightarrow \frac{24 \cdot 0,5x}{13} = \frac{12x}{13} < x$
- А – Б – Г – А: $x \rightarrow \frac{x}{13} \rightarrow \frac{0,5x}{13} \rightarrow \frac{24 \cdot 0,5x}{13} = \frac{12x}{13} < x$
- А – Г – Б – А: $x \rightarrow \frac{x}{25} \rightarrow \frac{x}{25 \cdot 0,52} \rightarrow \frac{12x}{25 \cdot 0,52} = \frac{12 \cdot 100x}{25 \cdot 52} = \frac{48x}{52} < x$

Вывод: арбитраж в 2025 году невозможен

15 баллов: по 2 балла за каждую цепочку и 3 балла за вывод

3) Если в 2026 существует возможность заработать на разнице курсов валют и, следовательно, получить бесконечно большую сумму за счёт валютного арбитража, необходимо сначала рассмотреть такую возможность (34 балла):

Через два обмена одной валюты

- А – Б – А: $x \rightarrow \frac{x}{12} \rightarrow \frac{11,5x}{12} < x$
- А – Г – А: $x \rightarrow \frac{x}{25,5} \rightarrow \frac{25x}{25,5} < x$
- Г – Б – Г: $x \rightarrow \frac{x}{0,45} \rightarrow \frac{0,4x}{0,45} < x$
- Б – Г – Б: $x \rightarrow 0,4x \rightarrow \frac{0,4x}{0,45} < x$

4 балла: 1 балл за каждую цепочку

4) Через третью валюту. В данном случае финальным обменом по условию должен быть обмен на Альфики.

Если перевод осуществляется из Гамиков или Бетиков, необходимо сравнить результаты цепочки и результат однократного обмена на Альфики:

- Б – Г – А: $x \rightarrow 0,4x \rightarrow 25,5 \cdot 0,4x = \frac{102x}{10} = 10,2x < 11,5x$
- Г – Б – А: $x \rightarrow \frac{x}{0,45} \rightarrow \frac{11,5x}{0,45} = \frac{1150x}{45} = \frac{230x}{9} > 25x$

Вывод: Гамики выгоднее переводить в Альфики через Бетики, это позволит получить в итоге больше Альфиков больше, чем прямой обмен

8 баллов: по 2 балла за анализ каждой цепочки, 4 балла за вывод)

5) Тогда рассмотрим схожую цепочку обмена, которая начинается с Альфиков и посмотрим, можно ли на этом заработать:

- А – Г – Б – А: $x \rightarrow \frac{x}{25,5} \rightarrow \frac{x}{25,5 \cdot 0,45} \rightarrow \frac{11,5x}{25,5 \cdot 0,45} = \frac{115 \cdot 100x}{255 \cdot 45} = \frac{23 \cdot 20x}{51 \cdot 9} = \frac{460x}{459} > x$

Вывод: имея любую сумму в Альфиках, можно в итоге получить бо`льшую сумму в Альфиках

8 баллов: 2 балла за анализ цепочки, баллов за вывод)

6) Имея изначально сумму в Бетиках, можно перевести её в Альфики и зарабатывать:

- Б – А – Г – Б – А: $x \rightarrow 11,5x \rightarrow \frac{11,5x}{25,5} \rightarrow \frac{11,5x}{25,5 \cdot 0,45} = \frac{115 \cdot 100x}{255 \cdot 45} = \frac{23 \cdot 20x}{51 \cdot 9} = \frac{460x}{459} \rightarrow \frac{11,5 \cdot 460x}{459} > 11,5x$

10 баллов: 2 балла за анализ цепочки, 8 баллов за вывод

7) Имея изначально сумму в Гамиках, можно перевести ее в Альфики (через Бетики) и зарабатывать (схема Г – Б – А – Г – Б – М)

4 балла за вывод

Общий вывод: из-за возможностей арбитража сумма, которую может заработать Серёжа, может быть бесконечно большой.

8) Размер процентной ставки не имеет значения, так как мы показали, что при любом доходе от депозита можно заработать в 2026 году на разнице в валютных курсах

4 балла за указание

Пункт 2 задачи (2 балла).

С учетом верного решения пункта 1 Серёже безразлично, в какой валюте сберегать. Поэтому он может сберегать в бетиках при любой ставке.