

**Время на выполнение заданий — 200 минут**

*Суммарное количество баллов за работу 125. Если сумма баллов, набранных участником по всем задачам, превосходит 100, его итоговая оценка равна 100.*

**Требования и рекомендации к написанию решения задач**

Вам необходимо привести решение всех заданий. Обратите внимание, что ответы без решений и необходимых пояснений не будут засчитаны! Все утверждения, содержащиеся в вашем решении, должны быть либо общеизвестными (стандартными), либо логически следовать из условия задачи или из предыдущих рассуждений. Все факты, которые не являются общеизвестными и тривиально не следуют из условия, должны быть доказаны. Если в решении есть противоречащие друг другу суждения, то они не будут оценены, даже если одно из них верное. Излагайте свои мысли четко, пишите разборчиво. Зачеркнутые фрагменты не будут проверены. Если вы хотите, чтобы зачеркнутая часть была проверена, явно напишите об этом в работе. Всегда обозначайте, где начинается решение каждого пункта задачи. В работе не должно быть никаких пометок, не имеющих отношения к выполнению заданий.

*Успехов!*

**Задача 1. О пользе браслетов (25 баллов)**

Кафе «Поляна» — единственная пончиковая, расположенная неподалеку от пансионатов Лукоморье и Сказка. Питание в пансионатах очень качественное, но отдыхающим все равно хочется пончиков, поэтому в «Поляне» всегда есть покупатели. Суммарный спрос отдыхающих двух пансионатов описывается функцией:

$$Q_M^D = \begin{cases} 0, & 200 \leq P \\ 200 - P, & 180 < P \leq 200 \\ 380 - 2P, & 0 \leq P \leq 180, \end{cases}$$

где  $Q_M^D$  — общее количество пончиков, которое покупатели суммарно готовы приобрести по цене  $P$  (в рублях). Управляющий кафе Артем заметил, что объем спроса покупателей из Лукоморья при любой цене менее 200 рублей выше, чем объем спроса покупателей из Сказки. Также Артем знает, что спрос каждой группы при положительном количестве товара задается линейной функцией. Предельные и средние издержки кафе постоянны и не зависят от того, кому продаются пончики.

- (а) [7 баллов] По внешнему виду покупателей сложно определить, из какого дома отдыха они приходят, поэтому в кафе продали 160 пончиков по единой цене, максимизирующей прибыль. Определите эту цену и величину полученной прибыли.
- (б) [8 баллов] Администрации пансионатов раздали отдыхающим браслеты, причем в каждом пансионате браслеты своего цвета. Теперь в кафе могут дифференцировать покупателей и установить разные цены для тех, кто приходит из Лукоморья и из Сказки, то есть проводить ценовую дискриминацию третьего типа. Воспользуется ли кафе такой возможностью, чтобы увеличить прибыль? Найдите цену(-ы) и прибыль кафе в новых условиях.

- (в) [6 баллов] Предположим, что отдыхающие из разных пансионатов могут безвозмездно одалживать друг другу браслеты для совершения покупки, делая это незаметно для сотрудников кафе. Какой будет прибыль пончиковой в этом случае, если цена(-ы) уже установлена(-ы) как в пункте (б), то есть пончиковая не подозревает о возможности одалживать браслеты?
- (г) [4 балла] Какую максимальную сумму готов заплатить владелец кафе в ходе переговоров с администрацией одного из пансионатов, чтобы убедить её использовать особые браслеты, которые после снятия портятся и становятся недействительными (то есть после снятия ими нельзя будет воспользоваться в кафе)?

**Решение.**

- (а)  $q^* = 160 \Rightarrow$  монополист работает на той части спроса, где  $Q = 380 - 2P \Rightarrow P^* = 110$ . Пусть  $AC = MC = c$ . Монополист максимизирует прибыль, т.е.

$$\pi = (380 - 2P)P - c(380 - 2P) \rightarrow \max$$

Это парабола с ветвями вниз, максимум в вершине:

$$P^* = \frac{380 + 2c}{4} = 110$$

$$AC = MC = c = 30$$

Тогда прибыль в оптимуме:

$$\pi = 160 \cdot 110 - 30 \cdot 160 = 80 \cdot 160 = 12800.$$

- (б) Из п. (а) без дискриминации получаем  $\pi_1 = 12800$ . Теперь посмотрим, что будет, если монополист может дифференцировать покупателей, то есть использовать ценовую дискриминацию третьей степени.

Очевидно, что спрос первой группы:  $Q_1 = 200 - P_1$  или  $P_1 = 200 - Q_1$ . Отсюда спрос второй группы:  $Q_2 = 180 - P_2$  или  $P_2 = 180 - Q_2$ .

Тогда дискриминирующий монополист решает следующую задачу:

$$\pi = (200 - q_1) \cdot q_1 + (180 - q_2) \cdot q_2 - 30(q_1 + q_2) \rightarrow \max_{q_1, q_2}$$

Это две параболы с ветвями вниз относительно  $q_1$  и  $q_2$ . Тогда решения:

$$q_1 = \frac{200 - 30}{2} = 85, p_1 = 200 - 85 = 115$$

$$q_2 = \frac{180 - 30}{2} = 75, p_2 = 180 - 75 = 105$$

$$\pi_2 = 85 \cdot 115 + 75 \cdot 105 - 30 \cdot (85 + 75) =$$

$$(115 - 30) \cdot 85 + (105 - 30) \cdot 75 = 7225 + 5625 =$$

$$12850 > 12800$$

Значит монополисту выгодно дискриминировать.

- (в) Теперь есть цены  $p_1 = 115$ ,  $p_2 = 105$ . Тогда очевидно, что при покупке пончиков, все потребители из Лукоморья будут брать у отдыхающих из Сказки их браслеты, так как по для второй группы цена ниже.

В итоге

$$\begin{aligned}q_1 &= 0, Q_1 = 200 - 105 = 95, \\Q_2 &= 180 - 105 = 75, q_2 = 95 + 75 = 170 \\ \pi &= 115 \cdot 0 + 170 \cdot 105 - 30 \cdot 170 = 12750\end{aligned}$$

Прибыль уменьшится.

- (г)  $X = 12850 - 12800 = 50$ . Достаточно зафиксировать браслеты только в одном пансионате, тогда отдыхающим второго просто не с кем будет меняться.

### Критерии оценивания.

- (а) • **1 балл** за объяснение того, что монополист будет работать на том участке спроса, где  $Q = 380 - 2P$  и нахождение оптимального  $P^* = 110$ .  
*Обоснование выбранного монополистом участка спроса возможно через график или через проверку интервалов.*

- **2 балла** за постановку функции прибыли монополиста (задачи максимизации) через  $P$  или через  $Q$ :

$$\pi = (380 - 2P)P - c(380 - 2P) \rightarrow \max_P$$

$$\pi = (190 - \frac{1}{2}Q)Q - cQ \rightarrow \max_Q$$

и/или за запись условия первого порядка: первой производной или  $MR = MC$ ;

и/или нахождение оптимума через индекс Лернера:  $\frac{P - MC}{P} = \frac{1}{|E_D^P|}$ .

- **1 балл** за условие второго порядка при решении задачи максимизации прибыли.

*Это парабола ветвями вниз, поэтому максимум в вершине.*

или обоснование через график или вторую производную.

- **1 балл** за нахождение оптимального значения  $P^* = \frac{380 + 2c}{4}$  или  $Q^* = 190 - c$  из задачи максимизации прибыли, а также за нахождение формулы параметра  $c = 190 - Q^*$  или  $c = 2P^* - 190$

- **1 балл** за нахождение средних и предельных издержек кафе  $AC = MC = c = 30$ .

- **1 балл** за нахождение прибыли кафе в оптимуме  $\pi = 12800$ .

- (б) • **1 балл** за выведение спроса первой группы (отдыхающих Лукоморья):

$$Q_1 = 200 - P_1 \text{ или } P_1 = 200 - Q_1$$

- **1 балл** за выведение спроса второй группы (отдыхающих Сказки):

$$Q_2 = 180 - P_2 \text{ или } P_2 = 180 - Q_2$$

- **1 балл** за запись задачи максимизации прибыли дискриминирующего монополиста

$$\pi = (200 - q_1) \cdot q_1 + (180 - q_2) \cdot q_2 - 30(q_1 + q_2) \longrightarrow \max_{q_1, q_2}$$

или за постановку задачи максимизации прибыли монополиста отдельно для каждой из групп покупателей, а также за условие первого порядка для максимизации целевой функции.

- **1 балл** за условие второго порядка при решении задачи максимизации прибыли.

*Это две параболы ветвями вниз относительно  $q_1$  и  $q_2$ .*

или обоснование через график или вторую производную.

- **1 балл** за нахождение  $q_1 = 85$ ,  $p_1 = 115$ .
- **1 балл** за нахождение  $q_2 = 75$ ,  $p_2 = 105$ .
- **1 балл** за нахождение прибыли дискриминирующего монополиста  $\pi = 12850$ .
- **1 балл** за сравнение прибыли дискриминирующего монополиста с прибылью из предыдущего пункта ( $12850 > 12800$ ) и вывод о том, что монополисту выгодно дискриминировать  
или за утверждение о том, что монополисту всегда выгодно использовать дискриминацию третьей степени.

- (в) • **2 балла** за сравнение  $p_1$  и  $p_2$  и вывод о том, что потребители Лукоморья будут брать браслеты у отдыхающих Сказки.
- **2 балла** за указание величины спроса отдыхающих Лукоморья  $Q_1 = 95$  и за нахождение новой величины суммарного спроса  $Q = 170$ .
  - **2 балл** за расчёт прибыли монополиста  $\pi = 12750$  в данном случае.

*Если участник считает, что монополист в данной ситуации продаст фиксированное количество пончиков  $Q = 160$ , найденное в предыдущем пункте, и находит прибыль  $\pi = 12000$ , то ему также ставился полный балл за пункт.*

- (г) • **2 балла** за идею о том, что при нахождении ответа необходимо использовать прибыли, полученные в предыдущих пунктах, и обоснование этой идеи.
- **2 балла** за нахождение суммы  $X \leq 50$ , используя прибыли из пунктов (а) и (б) с помощью неравенства:  
 $\pi_{(б)} - X \geq \pi_{(а)}$ , где  
 $\pi_{(б)}$  — прибыль из пункта (б),  
 $\pi_{(а)}$  — прибыль из пункта (а).  
или за нахождение  $X \leq 50$ , представив достаточные пояснения, обоснования.

**Задача 2. Справедливое налогообложение (25 баллов)**

В одном государстве живут только три гражданина, получающие доход

$$I_1 = 1, I_2 = 3, I_3 = 8.$$

В данной стране есть перераспределительное налогообложение. Оно работает следующим образом:

1. С каждого индивида собирается налог в размере доли от его дохода  $t \in [0,1]$ .
2. Каждому индивиду выплачивается одинаковый трансферт  $T = \frac{(I_1+I_2+I_3)(t-c(t))}{3}$ , где  $c(t) = t^2$  — транзакционные издержки налогообложения, которые не достаются ни гражданам, ни государству.

Граждане знают распределительный механизм и доходы друг друга.

- (а) [5 баллов] Допустим, ставка налога устанавливается государством, которое хочет максимизировать суммарный доход всех граждан. Найдите оптимальную ставку налога  $t$ . Проинтерпретируйте полученный результат.
- (б) [13 баллов] Теперь каждый гражданин вписывает в бюллетень желаемую ставку налога от 0 до 1 (включая 0 и 1). Граждане делают свой выбор одновременно и независимо, то есть они не могут договориться. В результате голосования устанавливается средняя ставка:

$$\bar{t} = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3},$$

где  $t_1, t_2, t_3$  — выбранная соответствующим гражданином ставка налога. Каждый гражданин хотел бы иметь как можно больший доход *с учетом трансферта*. Какой налог будет установлен в результате такого голосования? Какими будут доходы граждан после перераспределения?

- (в) [7 баллов] Постройте кривые Лоренца для пунктов (а) и (б), используя доходы после перераспределения. В каком из этих двух случаев неравенство доходов выше? Приведите объяснение полученного результата.

**Решение.**

- (а) Государство решает следующую задачу:

$$(1-t)(I_1 + I_2 + I_3) + 3T \longrightarrow \max_{t \in [0,1]}$$

$$12(1-t) + 12(t-t^2) \longrightarrow \max_t$$

Это парабола с ветвями вниз, максимум в вершине:

$$t^* = \frac{12-12}{-2} = 0$$

Оптимальная ставка налога  $t = 0$ , т.к. в данной экономике граждане получают фиксированный доход, и при перераспределении его часть ‘съедается’ издержками налогообложения. Суммарный доход граждан не может быть выше  $I_1 + I_2 + I_3 = 12$ , поэтому оптимально не облагать доходы налогом вообще.

(б) Средний доход равняется  $\frac{I_1+I_2+I_3}{3} = 4$ . Тогда

$$T = 4(\bar{t} - c(\bar{t}))$$

Каждый гражданин решает следующую максимизационную задачу:

$$\begin{aligned} U_i &= (1 - \bar{t})I_i + T \longrightarrow \max_{t_i} \\ U_i &= (1 - \bar{t})I_i + 4(\bar{t} - c(\bar{t})) \end{aligned}$$

Для  $i$ -го агента:

$$U_1 = \frac{3 - t_i - t_j - t_k}{3} \cdot I_i + 4\left(\frac{t_i + t_j + t_k}{3} - \frac{(t_i + t_j + t_k)^2}{9}\right) \longrightarrow \max_{t_i}$$

Это парабола с ветвями вниз относительно  $t_i \Rightarrow$  максимум в вершине. Приравняем первую производную к нулю:

$$\begin{aligned} \frac{\partial U_i}{\partial t_i} &= -\frac{I_i}{3} + \frac{4}{3} - 4 \cdot \frac{2}{9}(t_1 + t_2 + t_3) = 0 \\ -3I_i + 12 - 8(t_1 + t_2 + t_3) &= 0 \\ t_i + t_j + t_k &= \frac{3}{2} - \frac{3}{8}I_i \Rightarrow \\ t_i &= \frac{3}{2} - \frac{3}{8}I_i - t_j - t_k \end{aligned}$$

то есть надо решить систему

$$\begin{cases} t_1 = \frac{3}{2} - \frac{3}{8} - t_2 - t_3 \\ t_2 = \frac{3}{2} - \frac{9}{8} - t_1 - t_3 \\ t_3 = \frac{3}{2} - \frac{24}{8} - t_1 - t_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} t_1 = \frac{9}{8} - t_2 - t_3 \\ t_2 = \frac{3}{8} - t_1 - t_3 \\ t_3 = -\frac{3}{2} - t_1 - t_2 < 0 \quad \forall t_1, t_2 \in [0, 1] \end{cases}$$

По условию  $t_1, t_2, t_3 \in [0, 1] \Rightarrow t_3 = 0$ .

$$\begin{cases} t_1 = \begin{cases} \frac{9}{8} - t_2, & t_2 \in [0, \frac{9}{8}) \\ 0, & t_2 \geq \frac{9}{8} \end{cases} \\ t_2 = \begin{cases} \frac{3}{8} - t_1, & t_1 \in [0, \frac{3}{8}) \\ 0, & t_1 \geq \frac{3}{8} \end{cases} \\ t_1, t_2 \in [0, 1] \end{cases}$$

В итоге получаем две ломаные:

$$\begin{cases} t_1 = \begin{cases} 1, & t_2 \in [0, \frac{1}{8}] \\ \frac{9}{8} - t_2, & t_2 \in (\frac{1}{8}, 1] \end{cases} \\ t_2 = \begin{cases} \frac{3}{8} - t_1, & t_1 \in [0, \frac{3}{8}] \\ t_2 = 0, & t_1 \in (\frac{3}{8}, 1] \end{cases} \end{cases}$$

Эти кривые реакции пересекаются только в одной точке

$$t_1 = 1, t_2 = 0, t_3 = 0$$

Отсюда  $\bar{t} = \frac{1+0+0}{3} = \frac{1}{3}$

доход после налогообложения ( $\bar{t} = \frac{1}{3}$ ) и выплаты трансфертов для каждого гражданина.

$$\begin{aligned} T &= 4(\bar{t} - c(\bar{t})) = 4 \cdot \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{9} \right) = \frac{8}{9} \Rightarrow \\ I_1 &= \frac{2}{3} \cdot 1 + \frac{8}{9} = \frac{14}{9} \\ I_2 &= \frac{2}{3} \cdot 3 + \frac{8}{9} = \frac{26}{9} \\ I_3 &= \frac{2}{3} \cdot 8 + \frac{8}{9} = \frac{56}{9} \end{aligned}$$

(в) В п. (а) получаем доходы после налогообложения ( $t = 0$ ) равные  $I_1 = 1, I_2 = 3, I_3 = 8$ , отсюда доли дохода каждого индивида от суммарного дохода:  $K_1 = \frac{1}{12}, K_2 = \frac{3}{12}, K_3 = \frac{8}{12}$ .

для п. (б)

Доход каждого индивида, как доля от суммарного дохода:

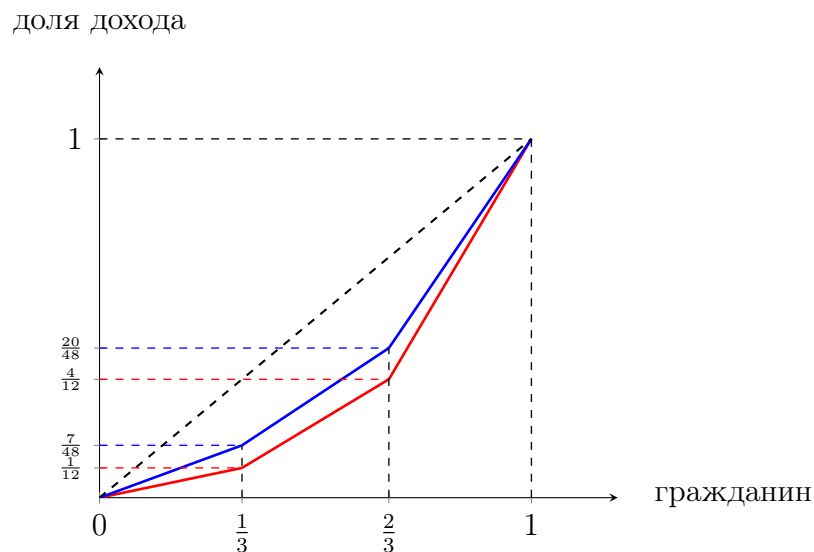
$$I_{\Sigma} = \frac{14 + 26 + 56}{9} = \frac{96}{9}$$

$$L_1 = \frac{14 \cdot 9}{9 \cdot 96} = \frac{7}{48}$$

$$L_2 = \frac{13}{48}$$

$$L_3 = \frac{28}{48}$$

Изобразим полученные результаты в виде кривых Лоренца:



Красная кривая – для п. (а), синяя – для п. (б).

Красная ломаная находится дальше от кривой абсолютного равенства (биссектриса первой координатной четверти – пунктирная диагональная линия), поэтому неравенство выше в п. (а)<sup>1</sup>.

Интерпретация полученных результатов:

Получается, в результате данного налогообложения неравенство снизилось! Почему? Например, потому что с помощью налога собирается некоторая доля дохода каждого индивида, т.е. с богатого гражданина будет собрано больше денег, чем с бедного, а трансферт для всех одинаковый, и получается, с бедного индивида собирается меньше денег с помощью налогообложения и ему же выплачивается большая сумма (относительно его изначального дохода) в результате перераспределения. С богатого же собирается много денег, а выплачивается обратно мало. В результате доходы всех индивидов несколько выравниваются, неравенство снижается.

<sup>1</sup>Для сравнения уровня неравенства участник мог посчитать коэффициент Джини: для п. (а) –  $\frac{28}{72}$ , для п. (б) –  $\frac{21}{72}$



**Критерии оценивания.**

- (а)
- **1 балл** за формализацию задачи государства.
  - **1 балл** за нахождение оптимального налога.
  - **1 балл** за обоснование, почему найденная критическая точка – точка максимума (парабола ветвями вниз, вторая производная отрицательна и пр.).  
*Если нет формального решения, но есть логичное обоснование, почему государство установит налог  $t = 0$ , ставилось 3 балла.*
  - **2 балла** за экономическую интерпретацию полученного результата.  
*За неполный ответ ставился 1 балл (например, если не было ничего сказано про транзакционные издержки)*
- (б)
- **1 балл** за правильную подстановку трансферта в полезность агента.
  - **2 балла** за задачу агента.
  - **1 балл** за нахождение критической точки (производная, вершина параболы).
  - **1 балл** за обоснование, почему найденная критическая точка – максимум (вершина параболы с ветвями вниз, вторая производная отрицательна и пр.).
  - **1 балл** за составление системы уравнений.
  - **1 балл** за обоснование, почему  $t_3 = 0$ .
  - **1 балл** за доказательство того, что кривые реакции первого и второго агентов пересекаются в одной краевой точке.
  - **3 балла** за правильные индивидуальные налоги  $t_1, t_2, t_3$  (по одному баллу за каждый налог).
  - **1 балл** за правильное нахождение  $\bar{t}$ .
  - **1 балл** за нахождение дохода агентов после налогообложения.  
*Если задача агента была сформулирована неверно, за весь пункт ставилось 0 баллов.*
- (в)
- **1 балл** за нахождение дохода агентов в п. (а).
  - **2 балла** за построение кривых Лоренца (по 1 баллу за п. (а) и п. (б)).
  - **1 балл** за утверждение, что в п. (б) неравенство ниже.
  - **1 балл** за обоснование, почему в п. (б) неравенство ниже (кривая Лоренца ближе к кривой абсолютного равенства или другое).  
*Если были изображены неверные графики, за утверждение и обоснование изменения неравенства ставилось 0 баллов*
  - **2 балла** за экономическую интерпретацию полученного результата.

**Задача 3. Мрачная сказка (25 баллов)**

Население страны Несчастье составляет 1000 человек и разделено на две группы: несчастные и счастливые. Счастливые жители составляют одну пятую населения, они не работают и не входят в рабочую силу. По правилам статистического агентства страны Несчастье все остальные жители — несчастные — **всегда** входят в рабочую силу. (Если несчастный гражданин не получил работу, то он считается безработным.)

Совокупное предложение труда несчастных составляет  $L^s = 2\frac{w}{P}$ , где  $L^s$  — количество людей, готовых устроиться на работу при номинальной зарплате  $w$  и уровне цен  $P$ . Предложение труда не может превышать количество рабочей силы ни при каких значениях  $w$  и  $P$ .

Единственная в стране фирма производит единицы радости и принадлежит государству. Фирма максимизирует прибыль и продает единицы радости жителям по цене  $P$  (за штуку), которую воспринимает как заданную. Производственная функция фирмы имеет вид:

$$Y = \begin{cases} 0,25(2400 - L)L, & L \leq 1200 \\ 360000, & L \geq 1200 \end{cases}$$

где  $L$  — количество нанятых жителей,  $Y$  — количество произведенных единиц радости. Всю прибыль государство распределяет следующим образом:

- 20% равномерно распределяется между безработными в качестве пособия по безработице;
- 80% равномерно распределяется между счастливыми жителями.

Если безработных нет, то вся прибыль равномерно распределяется между счастливыми.

Единицы радости — единственный товар, который производится, продается и потребляется в экономике. Совокупный спрос определяется функцией  $Y = \frac{540000}{P}$ , а совокупное предложение выводится из максимизации прибыли фирмы.

- (а) [8 баллов] Известно, что в прошлом году единственной задачей государства была максимизация доходов счастливых жителей, поэтому фирма могла действовать на рынке труда как монополист. Найдите оптимальный выпуск фирмы и уровень безработицы. Рассчитайте реальный доход (номинальный доход, деленный на уровень цен) каждого безработного, работающего и счастливого жителя.
- (б) [9 баллов] В этом году ожидаются выборы, и государство решило позаботиться обо всех жителях страны. Для этого оно минимизирует индекс несчастья (misery index), который определяется как сумма уровня безработицы и инфляции<sup>2</sup>. Теперь государство *устанавливает номинальную ставку зарплаты*, а фирма, наблюдая выбор государства, решает, какое количество труда использовать. Считайте, что совокупный спрос, производственная функция и предложение труда не изменились. Какую зарплату установит государство, чтобы минимизировать индекс несчастья? Найдите выпуск фирмы, уровень инфляции и уровень безработицы в таком случае. Рассчитайте реальный доход (номинальный доход, деленный на уровень цен) каждого безработного, работающего и счастливого жителя.

<sup>2</sup>Если в стране наблюдается инфляция  $\pi = -2\%$  (то есть дефляция), а уровень безработицы равен  $u = 5\%$ , то значение индекса несчастья равно  $5 + (-2) = 3$ .

- (в) [8 баллов] (Вы можете ответить на этот вопрос, не решая предыдущие пункты.)  
 В задаче рассмотрен индекс несчастья. Считается, что если в стране А индекс несчастья выше, чем в стране В, то положение среднего гражданина в стране А хуже, чем положение среднего гражданина в стране В. Приведите два аргумента, почему данная взаимосвязь может не выполняться. (Если Вы приведете более двух аргументов, то оцениваться будут только первые два.)

**Решение.**

- (а) Запишем прибыль фирмы и максимизируем её. Мы знаем, что фирма не может влиять на уровень цен  $P$ , но может влиять на ставку зарплаты  $w$ .

$$\pi = PY(L) - w(L) \cdot L$$

Подставим все, что нам известно и получим, что прибыль равна  $\pi = 600LP - 0,25PL^2 - 0,5PL^2 = 600LP - 0,75L^2P$ . Заметим, что, хоть производственная функция определена для  $L \geq 1200$ , в экономике нет такого количества людей, а значит не нужно рассматривать этот случай.

Прибыль — парабола ветвями вниз, поэтому максимум достигается в вершине. Найдем максимум прибыли в вершине и получим, что фирма наймет  $L = \frac{600P}{1,5P} = 400$  человек.

Тогда, зная количество нанятых, найдем выпуск фирмы  $Y = 0,25 \cdot 2000 \cdot 400 = 200000$  и, используя совокупный спрос  $PY = 540000$ , найдем уровень цен  $P = 2,7$ .

Из предложения труда найдем ставку зарплаты  $L^s = 2 \cdot w/2,7 = 400 \Rightarrow w = 540$ . Посчитаем безработицу по правилу страны Несчастье  $u = \frac{400}{800} = 0,5$ .

Рассчитаем прибыль фирмы  $\pi = PY - wL = 540000 - 540 \cdot 400 = 324000$  и реальные доходы граждан (занятых)  $RY_e = \frac{540}{2,7} = 200$ , (безработных)  $RY_u = \frac{324000 \cdot 0,2}{400 \cdot 2,7} = 60$ , (счастливых)  $RY_h = \frac{324000 \cdot 0,8}{200 \cdot 2,7} = 480$ .

- (б) Заметим следующие два факта:

- i. если нанимать больше работников, то снизится безработица;
- ii. если нанимать больше работников, то вырастет объем производства  $Y$ , значит, при прочих равных условиях уровень цен упадет.

Соответственно, увеличивая занятость, мы минимизируем индекс несчастья, значит нужно установить такую зарплату, чтобы работало как можно больше людей.

Запишем максимизационную задачу фирмы:

$$\pi = 600LP - 0,25PL^2 - wL \rightarrow \max$$

Заметим, что прибыль — парабола ветвями вниз, поэтому максимум достигается в вершине. Найдем максимум прибыли в вершине и получим спрос фирмы на труд  $L = \frac{600P - w}{0,5P} = 1200 - \frac{2w}{P} = L^d$ .

Равновесие на рынке труда описывается следующим образом:

$$L\left(\frac{w}{P}\right) = \begin{cases} L^d\left(\frac{w}{P}\right), & L^d\left(\frac{w}{P}\right) \leq L^s\left(\frac{w}{P}\right) \\ L^s\left(\frac{w}{P}\right), & L^d\left(\frac{w}{P}\right) \geq L^s\left(\frac{w}{P}\right) \end{cases}$$

При этом  $L^d \downarrow$ ,  $L^s \uparrow$ . Тогда максимальная занятость в пересечении  $L^d$  и  $L^s$ :  $1200 - \frac{2w}{P} = \frac{2w}{P} \Rightarrow$  реальная зарплата равна  $\frac{w}{p} = 300$ . Зная реальную зарплату, находим количество занятых  $L = 600$  и выпуск фирмы  $Y = 600^2 - (300)^2 = 270000$

Из равновесия на товарном рынке  $270000 \cdot P = 540000$  найдем уровень цен  $P = 2$ . Тогда инфляция в стране (дефляция) составит  $\frac{2-2,7}{2,7} = -\frac{7}{27}$ .

Посчитаем номинальную ставку, которую установит государство  $w = 600$ , прибыль фирмы  $\pi = 540000 - 600 \cdot 600 = 180000$  и безработицу по правилу страны Несчастье  $u = \frac{200}{800} = 0,25$ .

Реальные доходы граждан (занятых)  $RY_e = \frac{600}{2} = 300$ , (безработных)  $RY_u = \frac{180000 \cdot 0,2}{200 \cdot 2} = 90$ , (счастливых)  $RY_h = \frac{324000 \cdot 0,8}{200 \cdot 2,7} = 360$ .

- (в)
- *Интенсивный рост за счет уничтожения экологии.* В стране В может вырасти производство за счет уничтожения экологии. Тогда в ней снизится безработица, вырастет объем выпуска, совокупное предложение и, при прочих равных условиях, снизится уровень цен. Соответственно, индекс несчастья будет ниже. Но при этом, жители могут быть более несчастны, чем жители страны А, из-за разрушенной экологии
  - *Неравенство доходов.* Неравенство доходов никак не включено в индекс несчастья, тем не менее оно влияет на уровень счастья людей. Если в стране В низкий индекс несчастья, но все доходы сосредоточены в руках нескольких человек, то люди будут более несчастны, чем в стране А с равенством в доходах.
  - *Закон о тунеядстве.* для снижения уровня безработицы государство может ввести законы обязывающие всех работать. Тогда работники вынуждены будут соглашаться на низкооплачиваемую работу с плохими условиями труда и будут более несчастны.
  - *Таргетирование дефляции.* Желание снизить индекс несчастья может привести к тому, что государство будет поддерживать дефляцию, что плохо для экономики, например, снижением совокупного потребления (т.к. люди откладывают покупку товаров на будущее). Это, в свою очередь, в долгосрочной перспективе приведет к снижению производства, росту безработицы и ухудшению положения среднего гражданина
  - *Разное влияние безработицы и инфляции на несчастье.* Безработица сильнее влияет на несчастье, чем инфляция, поэтому в странах А и В может быть одинаковый уровень несчастья, но в стране А – за счет высокой инфляции, в стране В – за счет высокой безработицы. Тогда положение жителя в стране В будет хуже.

#### Критерии оценивания.

- (а)
- **2 балла** за запись прибыли фирмы.
  - **1 балл** за нахождение оптимального  $L$ .
  - по **1 баллу** за нахождение  $Y$  и  $u$ .
  - по **1 баллу** за нахождение реального дохода каждой группы.
- (б)
- **2 балла** за идею про максимизацию занятости (и объяснение).

- **1 балл** за нахождение  $L^d$  через максимизацию.
- **1 балл** за указание того, что максимальная занятость достигается в совершенной конкуренции (при пересечении  $L^d$  и  $L^s$ ).
- по **1 баллу** за нахождение выпуска, уровня инфляции и уровня безработицы.
- **2 балла** за нахождение трех реальных доходов.

*Если какой-то группы нет/присутствует ошибка в какой-то из формул ставился 1 балл (балл не снижался в случае арифметической ошибки или представление ответа в виде дроби).*

- (в)
- по **1 баллу** за указание идеи.
  - по **3 балла** за объяснение.

*Снимался 1 балл, если нет доказательства нахождения максимума. Если допущена арифметическая ошибка, влияющая на последующие ответы, но при этом логика решения верная, то ответ засчитывался как верный и снимался 1 балл за весь пункт.*

#### **Задача 4. Банк России (25 баллов)**

Прочитайте приведенную ниже информацию, внимательно изучите диаграмму и ответьте на вопросы.

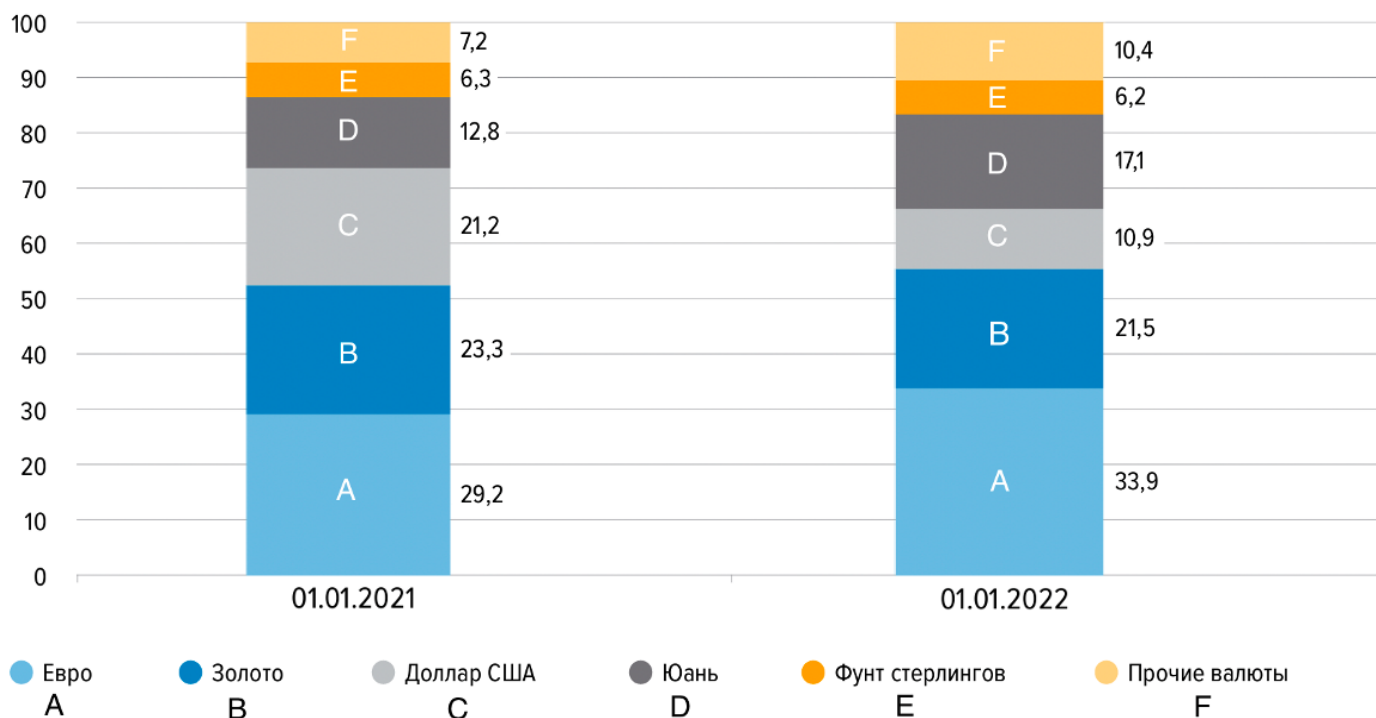
*Банк России отвечает за проведение денежно-кредитной политики (ДКП). Одной из целей ДКП Банка России является поддержание годовой инфляции вблизи 4%.*

*Основной традиционный механизм ДКП — это изменение ключевой ставки. Через цепочку экономических взаимосвязей ключевая ставка воздействует на широкий круг экономических процессов, которые в конечном счете влияют на темп прироста потребительских цен.*

*Банк России также накапливает и хранит международные резервы. Эти резервы позволяют защищать экономику страны от внешних кризисов, стабилизировать валютный рынок в случае необходимости.*

*На 1 января 2021 года международные резервы Банка России составили 595,8 млрд долл. США, на 1 января 2022 года — 630,6 млрд долл. США, их структура приведена на диаграмме.*

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВОВ БАНКА РОССИИ В ИНОСТРАННЫХ ВАЛЮТАХ И ЗОЛОТЕ\***  
(В % ОТ ИХ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ)



\* Распределение активов Банка России приведено с учетом конверсионных сделок, расчеты по которым не были завершены.

Рис. 1: Источник: Банк России, годовой отчет за 2021 год

- (а) [6 баллов] Как изменилась структура международных резервов Банка России по состоянию на 1 января 2022 года в сравнении со структурой годом ранее? Назовите одну причину изменений. (Если Вы приведете более одной причины, то оцениваться будут только первая.)
- (б) [6 баллов] По какой причине на конец 2021 года Банк России хранил более 50% резервов в долларах США, евро и фунтах стерлингов?
- (в) [13 баллов] Для борьбы с последствиями пандемии COVID-19 Банк России проводил стимулирующую ДКП, причем ключевая ставка была снижена до исторического минимума — 4,25% годовых. Объясните причину данного снижения и механизм влияния изменения ключевой ставки на инфляцию. (Если Вы приведете более одной причины, то оцениваться будет только первая.)

**Решение.**

(а) Ответ на вопрос:

- Снижение доли доллара США;
- Увеличение доли евро, юаня и “прочих валют”.

Возможные объяснения:

- Геополитические риски;
- Изменение структуры ФНБ;
- Рост торговли с Китаем.

В случае геополитических кризисов, России нужны резервы, на которые не могут воздействовать санкции западных государств. Поэтому ЦБ за последние годы увеличил долю золота и китайского юаня почти до половины резервов.

*Комментарий: Пандемия Covid-19 не может служить объяснением изменения резервов в 2021 году, когда основная масса ограничений была снята.*

(б) Модель ответа:

Валютные резервы позволяют уменьшать влияние внешних шоков на экономику страны. Основной канал влияния данного типа шоков — международная торговля и потоки капитала. Поэтому обычно страны хотят и могут накапливать резервы именно в той валюте, на которую приходится основная доля внешних операций. При этом стоит отметить, что большая часть торговых операций производится в стабильных и ликвидных валютах (таких, как доллар США, евро, фунт стерлингов и т.д.). Такие валюты можно быстрее и с меньшими затратами обменять на рынке, в связи с чем валютные интервенции будут более эффективными.

(в) Модель ответа:

Пандемия COVID-19 привела к появлению отрицательного шока спроса (рост неуверенность населения, уменьшение трат во время локдауна на те товары и услуги, потребление которых становится невозможным), и отрицательного шока предложения (сокращение выпуска из-за того, что перестает выполняться вся производственная деятельность, которую невозможно выполнять удаленно). Значительное снижение экономической активности в этот период и стало причиной проведения ЦБ стимулирующей экономической политики.

*Механизм:* При снижении ключевой ставки кредиты ЦБ становятся “дешевле” => коммерческие банки хранят меньше избыточных резервов (т.к. смогут взять в долг у ЦБ) => больше выдают кредитов населению => количество денег на руках населения растет => население больше тратит, то есть увеличивается совокупный спрос => растет совокупный выпуск => растет уровень инфляции (через кривую Филлипса).

*Комментарий: в механизме засчитываются альтернативные объяснения (рост потребления из-за снижения сбережений, рост инвестиций, изменение инфляции из-за влияния валютного курса на инфляцию и т.д.)*

**Критерии оценивания.**

- (а) ● **2 балла** за ответ про снижение доли доллара и **2 балла** за ответ про рост доли других валют.
- **2 балла** за причину изменений.  
*Если в приведенном объяснении есть ошибки в экономической логике, балл может быть снижен.*
- (б) ● **2 балл** за ответ про валютную торговлю страны и **2 балла** за пояснение.
- **1 балл** за ответ про ликвидность резервов и **1 балла** за пояснение.
- (в) ● **2 балл** за краткое пояснение причины.
- **4 балл** за механизм снижения деловой активности.
- по **1 баллу** за каждую ключевую мысль в цепочке механизма влияния (*максимум 7 баллов*).

**Задача 5. Проблемы климата (25 баллов)**

Прочитайте приведенную ниже информацию и ответьте на вопросы.

*Изменение климата считается одной из глобальных проблем XXI в., находящихся в центре ряда социально-экономических и технологических процессов. Две основные стратегии человечества в ответ на рост средней температуры Земли, изменение режима выпадения осадков и увеличение количества экстремальных погодных явлений — адаптация и смягчение последствий изменения климата, проявляющееся в первую очередь в сокращении выбросов углекислого газа. Международное регулирование в области сокращения выбросов и борьбы с изменением климата в целом началось в конце 1980-х гг., однако отдельного внимания заслуживает Парижское соглашение, подписанное в 2015 г. Это соглашение направлено на существенное сокращение глобальных выбросов парниковых газов и ограничение повышения глобальной температуры в этом столетии до 2 градусов Цельсия при одновременном поиске средств для еще большего ограничения этого повышения до 1,5 градусов. При этом, по одному из сценариев, повышение температуры может достигнуть 6 градусов в летний период в этом столетии, если не будут предприняты сдерживающие меры.*

- (а) [6 баллов] Как Вы думаете, почему цель Парижского соглашения по удержанию роста средней мировой температуры находится в диапазоне до 2°C в этом столетии, а не снижении средней температуры на планете? Поясните в 3-4 предложениях свой ответ.
- (б) [10 баллов] Парижскому соглашению, указанному в тексте, предшествовало другое климатическое соглашение — Киотский протокол. Одним из его основных инструментов была торговля эмиссионными квотами: государства, в которых выбросы парниковых газов не достигали установленного показателя, могли «продавать» недостающий до максимального уровня объём другим странам. Как Вы думаете, какие проблемы могли возникнуть с таким механизмом?
- (в) [9 баллов] Предложите другой возможный инструмент регулирования количества выбросов, приводящий к их сокращению. Опишите его механизм влияния. (*Если Вы приведете более одного инструмента, то оцениваться будет только первый.*)



**Решение.**

(а) Проблема связана с тем, что для снижения средней мировой температуры необходимо очень сильно снизить выбросы в атмосферу. В современном мире связанные с уменьшением выбросов технологии производства развиты недостаточно для того, чтобы ими успешно можно было заменить загрязняющее производство. Таким образом, понадобилось бы останавливать практически все существующее производство на Земле, что привело бы к мировому кризису из-за резкого де

(б) Модель ответа:

Поскольку сложно предсказать объём эмиссии парниковых газов по сравнению с максимальным уровнем, разница между фактически производимым и максимальным доступным по выданной квоте объёмом могла достигать очень высоких значений в одних странах и очень низких в других. В то же время отдельные государства вносят особенно крупный вклад в глобальное изменение климата, производя основную долю парниковых газов на планете. Таким образом, покупая квоты, государство потенциально может практически полностью избавиться от нагрузки по снижению эмиссии, что делает механизм неэффективным для совместной борьбы стран с проблемами изменения климата.

(в) Возможные методы сокращения выбросов:

- Налог на загрязнение окружающей среды;
- Базовый уровень и кредит;
- Установка предельных значений выбросов и методов их соблюдения для каждого объекта.

**Критерии оценивания.**

(а) Максимально **6 баллов** за верный ответ.

*6 баллов ставилось, если общая идея правильная и приведено логичное и последовательное пояснение. 4 балла ставилось, если общая идея правильная, но в пояснении пропущены логические связи. 3 балла ставилось, если общая идея правильная, но пояснения нет или оно неверное. 1 балл ставился, если идея не была четко выражена, но прослеживалась в ответе. 0 баллов ставилось, если общая идея неправильная и пояснения нет.*

(б) Тексты оцениваются по следующим критериям:

- 1) До **1 балла**. Чётко сформулированная мысль, суждение, тезис, высказывание, соответствующее теме задания.
- 2) До **3 баллов**. Обоснование (анализ), логичное доказательство основного тезиса (аргументация).
- 3) До **3 баллов**. Исходная информация: наличие фактов (данных), корректно описывающих ситуацию.

- 4) До **3 баллов**. Рефлексия, логичное и последовательное обсуждение предложенного тезиса и собственного вывода.
- (в)
- **3 балла** за реализуемый инструмент, непосредственно связанный с сокращением выбросов. До 2 баллов может быть снято, если инструмент повторяет механизм торговли квотами Киотского протокола, или его невозможно реализовать в современных условиях, или инструмент не связан со снижением выбросов.
  - **6 баллов** за объясненный механизм работы этого инструмента и его влияния на снижение объема выбросов. Если механизм объяснен не полностью или есть логические пробелы в объяснении его действия, может быть выставлено до 3 баллов.

*1-2 балла снималось за неточности и фактические ошибки.*