



**9 класс**

**10 марта 2019 года**

**Время написания – 240 минут**

**Количество задач – 5**

**Сумма баллов – 100**

**Заключительный этап**

**Московской олимпиады школьников – 2019**

**ПО ЭКОНОМИКЕ**

**Решения задач и критерии оценивания**

## Задача 1. «Прогрессивная или пропорциональная?» (20 баллов)

(Полина Пушкарёва, Максим Земцов)

### (а) (12 баллов)

- При прогрессивном налоге стоимость дополнительного усилия уменьшается. Иными словами, при пропорциональном налоге, если вы захотите приложить больше усилий к работе и получить повышение, стоимость этого усилия будет равна прибавке к зарплате за вычетом налога, такого же, какой и вычитался на каждом этапе (при любой зарплате), а при прогрессивном налоге вычет будет больше, чем раньше. Таким образом, прогрессивный налог стимулирует людей меньше работать (*3 балла за аргумент, 3 балла за обоснование*).
- При прогрессивной системе налогообложения у богатых людей больше стимулов скрывать свой заработок, уходить от налогов. У фирм больше стимулов выдавать зарплату наличными неофициально. Это даёт дополнительные стимулы к развитию теневой экономики (*3 балла за аргумент, 3 балла за обоснование*).
- Лёгкость администрирования: пропорциональный налог проще высчитывать и собирать. Но проще не в прямом значении, а в том, что необходимо заполнять меньше бумаг и легче декларировать сам доход, в результате чего издержки на бюрократию становятся меньше (*3 балла за аргумент, 3 балла за обоснование*).

*Возможны и другие корректные аргументы; в любом случае, за один верный аргумент выставляется 3 балла, за разумный комментарий к нему выставляется ещё 3 балла, но в сумме за пункт (а) не более 12 баллов.*

### (б) (8 баллов)

В развивающихся странах (*4 балла за любой из аргументов*):

- Обычно больше неравенство, обычно богатые люди в развивающихся странах богаче богатых людей в развитых, следовательно, в развивающихся странах у большего количества людей будут стимулы скрывать налоги при прогрессивной системе.
- Обычно теневой сектор экономики больше, поэтому скрывать заработок и уклоняться от налогов легче.

В развитых странах (*4 балла за любой из аргументов*):

- Гораздо труднее уклоняться от налогов в силу развитых институтов и неразвитого теневого сектора.
- К тому же, в развитых странах неравенство меньше, но при этом и средний доход выше, что позволяет собирать больше при прогрессивной системе.

Таким образом, в развивающихся странах выгоднее вводить пропорциональный налог, чтобы избежать вышеописанных последствий, а в развитых есть возможность вводить систему прогрессивного налога.

## Задача 2. «Государство и дороги» (20 баллов)

(Полина Пушкарёва, Ирина Козловцева, Маргарита Голуб)

(а) (4 балла) При государственной, потому что:

- Когда за платную дорогу нужно платить, поездка на машине становится дороже для потребителя, следовательно, у кого-то полезность от поездки на машине станет отрицательной (меньше, чем от поездки на общественном транспорте) (*1 балл за аргумент и 1 балл за указание причины, почему некоторые люди перестанут выезжать*).
- При государственной системе качество дорог хуже, потому что доходы государства от налогов никак не зависят от качества дороги, следовательно, больше ям и ухабов, следовательно, труднее ездить и образуется больше пробок. При системе частных дорог прибыль владельца напрямую зависит от качества его дороги, следовательно, он будет стремиться его улучшить (*1 балл за аргумент и 1 балл за указание причины, почему качество будет именно таким*).

(б) (8 баллов)

Положительные эффекты (*по 2 балла за каждый*):

- Улучшится качество дорог, т.к. теперь прибыль владельца дороги будет напрямую зависеть от её качества, и – поскольку на рынке сложится конкуренция – владельцы будут стараться улучшить свои дороги.
- Меньше пробок, см. обоснование в пункте (а).

*1 балл за утверждение, 1 балл за обоснование.*

Отрицательные эффекты (*по 2 балла за каждый*):

- Когда у каждой дороги есть свой владелец, дороги будут покупаться и строиться только там, где это может привести к получению положительной прибыли; таким образом, удалённые от больших городов места (деревни, сёла и т.д.) будут непривлекательны для строительства, и дорог там не будет или будет очень мало (при государственной системе государство берёт на себя социальную роль обеспечить всё население хоть какими-нибудь дорогами).
- По аналогичной логической цепочке в очень «прибыльных» местах будет строиться больше одной дороги, потому что даже при существовании двух параллельных дорог владельцы всё равно будут получать положительную прибыль.

*1 балл за утверждение, 1 балл за обоснование*

(в) (8 баллов) Так происходит, потому что (*по 4 балла за каждый аргумент*):

- Внутри городской черты существует очень много вариантов маршрута из точки А в точку В, следовательно, частным владельцам будет невыгодно владеть какой-либо дорогой.
- Также в городе существует не только несколько маршрутов, но и много вариантов вида транспорта, который опять же будет конкурентом для частных владельцев.

### Задача 3. «Стройка» (20 баллов)

(Сергей Зыков)

(а) (5 баллов) Да, такое могло быть:

Эксперт	Р	В	К	П
1	1	0	4	2
2	2	0	4	1
3	1	4	0	2
4	4	1	0	2
5	2	4	1	0
Итого	10	9	9	7

После пересчёта получаем:

Эксперт	Р	В	К
1	0	0	3
2	1	0	3
3	0	3	0
4	3	0	0
5	1	3	0
Итого	5	6	6

(б) (6 баллов) Да, такое могло быть. Для примера достаточно удвоить уже готовую таблицу, полученную в пункте (а).

(в) (9 баллов) По условию имеем  $P_0 > K_0$  и  $P_1 < K_1$ . Пусть  $P$  изменилось на какую-то величину  $x$ , а  $K$  – на  $y$ . Из данных условий получаем:

1)  $P_0 - K_0 \geq 1$

2)  $P_1 - K_1 \leq -1$

3) Из 1) получаем  $P_0 - x - K_0 + y \geq 1 - x + y$

4) Из 2) и 3) получаем  $-1 \geq P_1 - K_1 \geq 1 - x + y$

Значит,  $x - y \geq 2$ . Заметим, что число, на которое изменяется оценка определённого места, равно  $x = n - i$ , где  $n$  – количество экспертов, а  $i$  – количество нулей, которые поставили данному месту. Полученное нами неравенство означает, что  $K$  поставили хотя бы на 2 нуля больше, чем  $P$ . Рассмотрим  $V$  вместо  $K$ , получим то же неравенство. Значит, нулей было хотя бы 4. Каждый эксперт ставил ровно 1 ноль, значит и экспертов было хотя бы 4. Пусть их было ровно 4. Тогда у  $V$  и  $K$  стояло ровно по 2 нуля. Таким образом, выполняются равенства  $V = K = P - 1$ . Всего сумма баллов равна 28, у  $P$  больше всех, тогда у  $P$  было хотя бы 8 баллов. Разберём случаи:

- Пусть у  $P$  ровно 8 баллов. Тогда у  $V$  и  $K$  их по 7. Но 7 невозможно набрать двумя числами, среди которых могут быть только 1, 2 и 4. Противоречие.
- Пусть у  $P$  ровно 9 баллов. Тогда у  $V$  и  $K$  их по 8. Тогда оценки  $V$  и  $K$  выглядят как набор 0, 0, 4, 4 (по-другому невозможно выбрать из чисел 1, 2, 4 два числа так, чтобы они в сумме давали 8) Тогда заметим, что максимальное значение  $P$  может быть равно  $2+2+2+2=8$ . Противоречие.
- Пусть у  $P$  хотя бы 10 баллов. Тогда у  $V$  и  $K$  должно быть хотя бы по 9 баллов, но это невозможно набрать двумя числами, выбирая из имеющихся 1, 2, 4. Противоречие.

Тогда минимальное количество экспертов – 5. Пример приведён в пункте (а).

#### Критерии оценивания

Арифметическая ошибка, не повлиявшая на ход решения, – минус 1 балл.

(а) (5 баллов)

- Верный пример – 5 баллов
- Пример работает, но  $P$  не наименьшее – 3 балла

- Нет примера, но есть обоснование, что распределение баллов между альтернативами может быть только 0, 1, 2, 4, – **2 балла**
- Предположение о том, что если две альтернативы получили одинаковое максимальное количество баллов, то они обе победили, расценивается как **неверное**

**(б) (6 баллов)**

- Верный пример – **6 баллов**
- Если пункт (б) – описание построения примера с использованием пункта (а) (например, удвоение таблицы), при этом решение пункта (а) неверное, ставится **3 балла**

**(в) (9 баллов)**

- Если решение перебором: случай с 2 экспертами – **1 балл**; случай с 3 экспертами – **2 балла**; случай с 4 экспертами – **6 баллов**
- Если решение аналогично авторскому: **3 балла** за объяснение, почему экспертов хотя бы 4; **6 баллов** за случай 4 экспертов
- Если участник предполагает, что  $V = K = P - 1$ , но без какого-либо пояснения – **минус 2 балла**

#### Задача 4. «Налог в модели межвременного выбора» (20 баллов)

(Максим Земцов)

(а) (4 балла) Оптимум определяется решением системы

$$\begin{cases} 1,25 \cdot 120 + 210 = 1,25C_1 + C_2 \\ C_1 = C_2 \end{cases}$$

Решив линейную систему, получим  $C_1 = C_2 = 160$  (**по 1 баллу за потребление в каждом периоде**), т.е. индивид в первом периоде берёт кредит в размере  $C_1 - y_1 = 40$  (**по 1 баллу за обоснованное указание на кредитование и за сумму кредита**).

(б) (5 баллов) Оптимум определяется решением системы

$$\begin{cases} 1,25 \cdot 120 + 210 = 1,25 \frac{C_1}{1-t} + C_2 \\ C_1 = C_2 \end{cases}$$

Решив линейную систему, получим

$$C_1 = C_2 = \frac{360(1-t)}{2,25-t}$$

Значит, налоговые сборы составят

$$T = \frac{tC_1}{1-t} = \frac{t}{1-t} \frac{360(1-t)}{2,25-t} = \frac{360t}{2,25-t} = 90$$

По условию сборы должны равняться 90. Решив последнее уравнение (**1 балл за уравнение, приводящее к верной ставке налога**), получим  $t = 0,45$ , т.е. налог будет введён по ставке 45% (**1 балл за верно найденную ставку налога**). Значит,  $C_1 = C_2 = 110$  (**по 1 баллу за потребление в каждом периоде**). В первом периоде индивид потребляет 110 и уплачивает налоги на сумму 90, значит, он берёт кредит в размере  $C_1 + T - y_1 = 80$  (**1 балл за обоснованное указание на кредитование и сумму кредита**).

*Примечание. Часто в пункте (б) конкурсанты сразу подставляли  $T = 90$ , что приводило к верному ответу. Это неверно во многих решениях, так как индивиды не знают, сколько с них в итоге возьмут налогов, а в решении большинства участников подразумевалось, что индивиды обладают данной информацией. Аналогичный способ, например, не работал в пункте (г). Если такое действие происходило без написания системы, включающей в себя все необходимые уравнения, за пункт (б) можно было получить не больше 1 балла.*

(в) (5 баллов) Индивид решает задачу (**1 балл за постановку оптимизационной задачи**)

$$u = C_1 C_2 = C_1(360 - 1,25C_1) \rightarrow \max_{C_1}$$

Квадратная парабола с ветвями вниз (**1 балл за условие второго порядка**), максимум достигается в точке  $C_1 = 144$ , тогда  $C_2 = 180$  (**1 балл за оба верных объёма потребления**). Значит, индивид в первом периоде берёт кредит в размере  $C_1 - y_1 = 24$  (**по 1 баллу за обоснованное указание на кредитование и за сумму кредита**).

(г) (6 баллов) Индивид решает задачу (**1 балл за постановку оптимизационной задачи**)

$$u = C_1 C_2 = C_1 \left( 360 - 1,25 \frac{C_1}{1-t} \right) \rightarrow \max_{C_1}$$

Квадратная парабола с ветвями вниз (**1 балл за условие второго порядка**), максимум достигается в точке  $C_1 = 144(1-t)$ . Значит, налоговые сборы составят

$$T = \frac{tC_1}{1-t} = \frac{t}{1-t} 144(1-t) = 144t = 90$$

По условию сборы должны равняться 90. Решив последнее уравнение, получим  $t = 0,625$ , т.е. налог будет введён по ставке 62,5% (**1 балл за верно найденную ставку налога**). Значит, потребление составит  $C_1 = 54$  и  $C_2 = 180$  (**1 балл за оба верных объёма потребления**). В первом периоде индивид потребляет 54 и уплачивает налоги на сумму 90, значит, он берёт кредит в размере  $C_1 + T - y_1 = 24$  (**по 1 баллу за обоснованное указание на кредитование и за сумму кредита**).

### Задача 5. «Далёкая страна» (20 баллов)

(Максим Земцов)

(а) (4 балла)

(1) В отсутствие торговли:  $60 - p = 0,5p$ , откуда  $p = 40$  и  $q = 20$  (1 балл).

(2) При свободной торговле малая открытая экономика страны станет импортёром, так как мировая цена ниже, чем внутренняя автаркическая цена (другое объяснение: так как величина спроса при мировой цене больше, чем величина предложения при мировой цене) (1 балл за объяснение). Потребляться внутри страны будет  $q_d(10) = 50$  единиц, из которых  $q_s(10) = 5$  единиц будет производиться внутри (1 балл за объём внутреннего производства или потребления), а вся остальная продукция в количестве  $q_d(10) - q_s(10) = 45$  единиц будет импортироваться с мирового рынка (1 балл за разделение импорта и внутреннего производства).

(б) (8 баллов) Транспортный тариф перевозчика фактически будет означать соответствующий рост мировой цены, которая теперь как будто бы будет равна  $10 + t$ : импортироваться будет количество  $\tilde{q}(t) = q_d(10 + t) - q_s(10 + t) = 60 - (10 + t) - 0,5(10 + t) = 45 - 1,5t$

Это и есть спрос на перевозки: количество ввозимой в страну продукции  $\tilde{q}$  в зависимости от цены перевозки  $t$  (3 балла за получение этой функции). Если выразить цену перевозки через количество, будет  $t = 30 - 2\tilde{q}/3$ . Прибыль транспортировщика примет вид (2 балла за постановку задачи)

$$\pi_T = \left(30 - \frac{2}{3}\tilde{q}\right)\tilde{q} - \tilde{q}^2 = 30\tilde{q} - \frac{5}{3}\tilde{q}^2 \rightarrow \max_{\tilde{q} \geq 0}$$

Квадратная парабола с ветвями вниз, вершина в точке  $\tilde{q} = 9$  (1 балл). Столько единиц продукции будет ввозиться в страну. Цена перевозки составит  $t = 24$  (1 балл). Значит, потребляться внутри страны будет  $q_d(34) = 26$  единиц, из которых  $q_s(34) = 17$  единиц будет производиться внутри (1 балл за разделение потребления на импорт и внутренне производство).

(в) (8 баллов) При субсидировании монополиста его прибыль примет вид (1 балл за постановку задачи)

$$\pi_T = \left(30 - \frac{2}{3}\tilde{q}\right)\tilde{q} - \tilde{q}^2 + s\tilde{q} = (30 + s)\tilde{q} - \frac{5}{3}\tilde{q}^2 \rightarrow \max_{\tilde{q} \geq 0}$$

Квадратная парабола с ветвями вниз, вершина в точке  $\tilde{q} = 9 + 0,3s$  (1 балл). Тогда цена перевозки составит (1 балл)

$$t = 30 - \frac{2}{3}(9 + 0,3s) = 24 - 0,2s$$

Значит, потребляться внутри страны будет  $q_d(34 - 0,2s) = 26 + 0,2s$  единиц (1 балл); отсюда видно, что рост внутреннего потребления составит  $\Delta q_d = 0,2s = x$ , откуда  $s = 5x$  (2 балла). Субсидируемая величина импорта составит  $\tilde{q} = 9 + 0,3 \cdot 5x = 9 + 1,5x$  (1 балл). Значит, расходы бюджета на субсидирование составят  $S = s\tilde{q} = 5x(9 + 1,5x) = 45x + 7,5x^2$  (1 балл).

Комментарии:

- Отсутствует условие второго порядка – минус 1 балл
- Часто в пунктах (б) и (в) участники неверно записывали прибыль: фирму-перевозчика не рассматривали как монополиста, а полагали, что фирма воспринимает цену перевозок как заданную. За такие решения этих пунктов ставилось 0 баллов
- Можно было искать оптимум фирмы в пунктах (б) и (в) с помощью равенства предельной выручки и предельных издержек, тогда 1 балл выставлялся за указание на то, что фирма является монополистом и что равенство  $MR = MC$  является условием первого порядка, ещё 1 балл выставлялся за нахождение оптимального объёма перевозок и ещё 1 балл выставлялся за доказательство того, что в данном случае равенство  $MR = MC$  действительно обеспечивает максимум прибыли (условие второго порядка)