

**Региональный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по экономике**

20 января 2018 года

9-12

Второй тур. Задачи

Дата написания	20 января 2018 года
Количество задач	4
Сумма баллов	120
Время написания	140 минут
Конкурс <small>закрасьте кружочек</small>	<input checked="" type="radio"/> 9 класс <input type="radio"/> 10–11 класс

*Используйте для записи решений
только отведенное для каждой задачи место.
В случае необходимости попросите дополнительный лист.*

*Не пишите на листах решений свое имя, фамилию
или другие сведения, которые могут указывать
на авторство работы.*

Все поля таблицы заполняются жюри.

Задача	1	2	3	4	Сумма
Баллы	25	20	30	45	120
Подпись	Зак	Зак	Зак	Зак	Зак

Задача 1

Рассмотрим ситуацию, когда страна производит $0.5X$, откуда две страны
А верно: импорт $1 \text{ ед. } y \geq 0.5X$, на миро-
вом рынке импорт $1 \text{ ед. } y = 1 \text{ ед. } X$,
Тогда произведя в А $1 \text{ ед. } X$ фирма потеря-
ет $2 \text{ ед. } y$, что по мировым ценам $\geq 2 \text{ ед. } X$

\rightarrow В условиях отсутствия лоббирования
страна А не будет производить X , а
будет производить $2 \text{ ед. } y$ и при необхо-
димо обменивать на часть этих $2 \text{ ед. } y$ X -ы.

Итак, в условиях отсутствия лоббирования
 $X + y \geq 200$.

~~Пусть лоббистов мы найдем и они увеличат~~
ми (на мировом рынке) цены так, что
стоимость $1 \text{ ед. } y = 2 \text{ ед. } X$, тогда ~~за цену~~
за $SO y$ мы (фирма) (опять же если, что
производить X фирма не будет) ~~отдаст~~

Тогда мы тратим SO ед. труда, чтобы изгото-
вить $SO \text{ ед. } y$ и отдать лоббистам, т.о.

у нас есть $150 \text{ ед. } y$ труда, т.е. тогда
опять же страна А не производит X

~~x , т.к. x ещё по цене берёт и $y \Rightarrow$ свот. ст.~~
 ~~x дешевле, но при равных опето не~~
 произведёте y , x мы теряем $2y$, это по пом.
 ценам $= 4cy$ x). значит Страна А произве-
 дёт $150cy$ y и в случае необходимости
 продаст их по цене $y = 2x \Rightarrow$ в этом
 случае КПВ А такое $y + \frac{1}{2}x = 150$ ✓

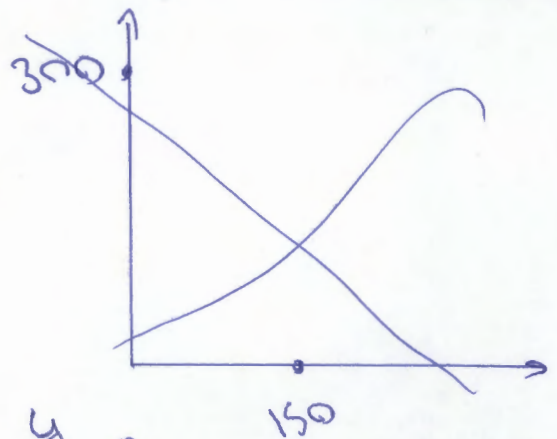
В случае, когда добыватели делают цену
 $2y = x$ мы не будем их покупать, т.к.
 $2y = x$ есть описание свотемат. ст. y в y
 y в стране А, но тогда от торговли мы не
 получаем выгоды, но при этом мы потеряем ещё
 и $50cy$. Кругом, то ~~это в итоге не~~ такое
 испытывание или не выгодно.

Тогда КПВ есть оптимальные функции
 -линейные функции $x + y = 200$, $y + \frac{1}{2}x = 150$.
 (чтобы ~~найти~~ ^{задать} оптимальную найдем точку
 пересечения этих функций) $y = 200 - x$ $y =$

$$\Rightarrow 200 - x = 150 - \frac{1}{2}x \Leftrightarrow \frac{1}{2}x = 50 \Rightarrow x = 100 \Rightarrow y = 150 - \frac{1}{2} \cdot 100 = 100$$

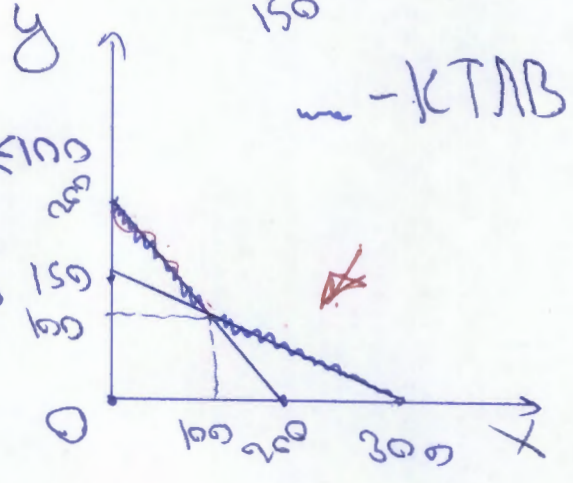
~~$\Rightarrow y = 100$, тогда при $y = 0$ x в форме
 $y + \frac{1}{2}x = 150$ будет больше, чем x в форме $x + y = 200$,
 то КПВ есть $y + \frac{1}{2}x = 150$, если $x \leq 100$~~

Тогда, пусть $x \leq 100$
 y в гр-ми $x+y=200$ будет
 По сути, если y в гр-ми
 $y + \frac{1}{2}x = 150$, то КТЛВ в
 стране А осуществляется



КТ как

$$y = \begin{cases} 200 - x, & \text{при } x \leq 100 \\ 150 - \frac{1}{2}x, & \text{при } x > 100 \end{cases}$$



25.

Задача 2

Пусть t_m - время проезда на метро ($t_m = 50$)
 Пусть t_a - время проезда на автомобиле
 (в минутах) (t_a изначально $= 11 + 2N$)

а) Изначально (при $N \in \mathbb{Z}$ и $N \geq 0$) человек предпочитает ехать на авто, если $t_a \leq t_m \Leftrightarrow 11 + 2N \leq 50 \Leftrightarrow 2N \leq 39 \Leftrightarrow N \leq 19$, действительно, если $N > 19$, то человек на дороге будет тратить больше времени, чем на метро \rightarrow он переседет на метро. $N = 19$

б) Мэр в этом пункте планирует ездить быстрее на автомобиле, значит теперь $t_m \leq t_a$ при $50 \leq 11 + 2N \Leftrightarrow 39 \leq 2N \Leftrightarrow N_m = 20$, значит при помощи данной меры мэр не сможет уменьшить кол-во машин на дорогах и теперь по принципу (как и в пункте а) по дорогам едут до сих пор 49 машин. $N = 20$

в) Если принять меру пункта в, то $t_m \leq t_a$ при $40 \leq 11 + 2N \Leftrightarrow 29 \leq 2N \Leftrightarrow N_m = 14$, тогда если мэр просто примет эту меру, то он добьётся цели (сокращения времени на

горючих с 49 до 39 минут, однако приме-
нив меру ~~объема с V или $40 < 9 + 2N$~~ ,
Теперь $N_{и} = 15$, но по принципу $t_{и} = 39$.

Значит всегда

а) Пусть количество времени вопросов зависит от
~~количества машин на горючих и времени,~~
которое они на них проведут, тогда увели-
чением $t_{и} < t_{а}$ при $N_{и} \geq 19 \Rightarrow N_{и}^* = 19$, но
тогда рассмотрим остальные пункты
будем говорить, что мера ~~дисперсионная~~,
если она ~~увеличивает~~ количество машин, ~~тогда~~

и увеличивает количество их времени в пробах

б) Мера не дисперсионная, т.к. при таком
сценарии $t_{и} < t_{а}$ при $N_{и} > 20 \Rightarrow N_{и}^* = 20$, зна-
чит эта мера увеличивает количество машин, но
при этом не увеличивает их время в пути,
значит если МЭР при применении такой
меры не достигнет, ~~при том~~

в) Мера б-дисперсионная мера, она
сокращает $t_{и}$ с 50 до 40 $\Rightarrow t_{и} < t_{а}$ при $N_{и}^* = 14$
(количество машин само уменьшилось), (время так же
уменьшилось с 49 мин до 39 мин.

Заметим, что принципом поиска в МЭР
тоже ~~не~~ увеличивает ~~количество~~ ~~машин на горючих~~

с $N \geq 14$ до $N = 15 \Rightarrow \sigma$ и β могут применяться
нет смысла.

2) Мера σ ~~не~~ диагональные мера, т.к.
Теперь $t_A = 2 \cdot 1 + 2N \Rightarrow \exists N^* = 14$, и тогда суммарно
машин на горе то же время, но их меньше
по мере σ - диагональные, то σ не равнозначна
по времени вместе с β , но применить вместе
с β можно без обе меры - диагональные

3) Мера γ опять не есть диагональные мера,
всего в работе мы рассмотрим ранее
ситуаций $N \geq 10$ (кроме меры одновременно
использованные β и σ , там $N^* = 9$)
Тогда в мере с мерой γ $N \leq 10$ (т.к. так как авто
всего 10) \Rightarrow время по σ с пунктами σ, β, γ
увеличится, т.к. $9 + 10 \cdot 2 = 29$ и ранее 39 -
минут. ~~в~~ ~~время~~ ~~на~~ ~~авто~~. Тогда ~~суммарно~~
~~что~~ ~~σ~~ - не диагональные мера (β, σ, γ) - диа
гональные мера, канонизировать следовательно
по мере σ (β, σ, γ) , и меру σ не про
гать

Заметим, что меру γ можно использовать
с мерой σ , т.к. тогда время в горе снизит
ся, а кол-во машин - нет. С мерой β
нет смысла канонизировать или нет (σ, γ)
т.к. время $\beta(\gamma)$ есть 31 мин, и $t_{\beta}(\beta)$ есть 40, с

Государственное автономное образовательное учреждение Тюменской области дополнительного профессионального образования «Тюменский областной государственный институт развития регионального образования» (ОАО ИРО «ТЮИРО»)

$21 + 10 \cdot 2 = 41 \in SO \text{ } \notin \text{ } (т.к. в А. т.ч. \in SO)$, но к примеру

можно только при добавлении g и z меры v , тогда на 1 машину ехать будет меньше. Тогда мы опишем все комбинации мер (v, z, g) при которых на одну машину кон-во пробок

20

Задача 3

1) Рассчитаем уровень безработицы при условии, что фирма просто максимизирует прибыль:

$$\pi = TR - TC, \quad TC = w \cdot L = 4L^2$$

$$TR = P \cdot Q = (120 - Q) \cdot Q = (120 - 2L) \cdot 2L$$

(Q = 2L из условия)

$\pi = (120 - 2L) \cdot 2L - 4L^2 = -8L^2 + 240L$ — это есть парабола с ветвями вниз (т.к. коэффициент при $L^2 < 0$),

значит π^* будет при $L = \frac{-240}{-8 \cdot 2} = 15$ (вершина! (также отметим, что при $L = 15$ π^* — парабола))

При $L = 15$ $u_1 = \frac{100 - 70 - L}{100} = \frac{100 - 70 - 15}{100} = 15\%$ (здесь $100 - 70 - L = 15$ и $100 - 70 - L = 15$ — это то же самое, что $L = 15$)

2) Рассчитаем уровень безработицы в случае, если фирма максимизирует B :

$B = \pi + 16(100 - L)$, но π как мы узнали ранее есть: $\pi = -8L^2 + 240L$, а $u = \frac{100 - 70 - L}{100} \cdot 100\%$

$$= 30 - L \Rightarrow B = -8L^2 + 240L + 1600 - 16(30 - L) =$$

$= -8L^2 + 256L + 1120$, опять же, это парабола с ветвями вниз, значит её максимум при $L = \frac{-256}{-8 \cdot 2} = 16$! (отметим, что $B > 0 \Rightarrow L^* > 0$)

Тогда $u_2 = \frac{100 - 70 - L}{100} = 14\%$

Получа $u_1 - u_2 = 1\%$

Ответ: на 1%

Задача 4

~~Заметим, что выручка от поездки в какой-либо город не зависит от номера этого города.~~
Пронумеруем города по порядку (от 1 до i) и будем искать такое i , что от добавления города $(i+1)$ к городу (т.е. мы проехали город $(i+1)$ -ый, i -ый город) ~~в при проводимом~~ городе $(i+1)$ который мы получим ~~(от добавления этого города)~~ отрицательную прибыль.

~~Заметим, что для любого города выручка~~

Заметим, что выручку на i -ый город можно описать как $TR_i = \frac{4000}{p_i^2} \cdot p_i$, а издержки

на этот город как $TC = \frac{4000}{p_i^2} \cdot 2 + i$. Тогда

$\pi_i = TR_i - TC_i = \frac{4000}{p_i} - \frac{8000}{p_i^2} - i$, заметим, что

$\pi_i = \frac{4000}{p_i} - \frac{8000}{p_i^2} - i$ — это парабола с ветвями

вниз относительно $\frac{1}{p_i}$, тогда максимизи-

руя прибыль мы выберем $\frac{1}{p_i}$ соответствующее

вершине параболы, тогда $\frac{1}{p_i} = \frac{-4000}{-8000 \cdot 2} = \frac{1}{4} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{1}{p_i} = \frac{1}{4} \Rightarrow p_i = 4$, тогда $\pi_i = \frac{4000}{4} - \frac{8000}{16} - i =$

$= 1000 - 500 - i = 500 - i \Rightarrow \pi_i < 0$ при $i \geq 5$ (при $i=5$)

$|i| \leq 50$ $\pi_i \geq 0$, т.е. нет ~~отрицательных~~ разницы:
 хочет в этот розог автобуса или нет (будем
 считать, что хочет где угодно ≤ 50), тогда

$$\pi_0^* \geq \pi_1 + \pi_2 + \dots + \pi_{50} \geq 50 \cdot \frac{50}{2} - \sum_{|i| \leq 50} \dots$$

$$\pi_0^* \geq 50 \cdot 50 - \sum_{|i| \leq 50} \dots \geq 50 \cdot 50 - \frac{50 \cdot 51}{2} \geq 50 \left(50 - \frac{51}{2} \right) \geq$$

$$\geq 50(50 - 25.5) = 50 \cdot 24.5 \geq 245 \cdot 5 = \underline{1225}$$

Ответ: $\pi_0^* \geq 1225$

