

Шифр: СТ-01

Всероссийская олимпиада школьников  
Региональный этап

---

2019/2020

Ленинградская область

Район Всеволожский

Школа МОУ "Лицей №1" г. Всеволожска

Класс 10

ФИО Сморodinский Артём

Сергеевич



Всероссийская олимпиада школьников по экономике

Региональный этап

15 февраля 2020 года

Первый тур. Тест.

Конкурс

закрасьте кружочек

9 класс

10-11 класс

Данные участника:

Фамилия Евдо

Имя \_\_\_\_\_

Населенный пункт \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Образец заполнения:

1. 1)  2)

6. 1)  2)  3)  4)

11. 1)  2)  3)  4)

16. \_\_\_\_\_ 123

Исправления не допускаются

Задание 1

- 1.1. 1)  2)
- 1.2. 1)  2)
- 1.3. 1)  2)
- 1.4. 1)  2)
- 1.5. 1)  2)

Задание 2

- 2.1. 1)  2)  3)  4)
- 2.2. 1)  2)  3)  4)
- 2.3. 1)  2)  3)  4)
- 2.4. 1)  2)  3)  4)
- 2.5. 1)  2)  3)  4)

Задание 3

- 3.1. 1)  2)  3)  4)
- 3.2. 1)  2)  3)  4)
- 3.3. 1)  2)  3)  4)
- 3.4. 1)  2)  3)  4)
- 3.5. 1)  2)  3)  4)

Задание 4

4.1. 17

4.2. 1

4.3. 0,5

4.4. 0,125

4.5. 0,33

Пометки в квадратах  делать запрещено

200

СТ-01



Всероссийская олимпиада школьников по экономике

Региональный этап

15 февраля 2020 года

Второй тур. Задачи

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

Используйте для записи решений только отведенное для каждого задания 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.

Задание	5	6	7	8	Сумма
Баллы	18	5	2	5	30

*Сказ*  
*Реш*

13

а) Мы знаем то, что:

$$Q_A = 30 - P_A$$

$$Q_B = 10 - P_B$$

$$T_{CA} = 0$$

$$T_{CB} = 0$$

Мы знаем, что  $TR_A = P_A \cdot Q_A$ , а  $TR_B = P_B \cdot Q_B$ . Значит, т.к.  $Q_A = 30 - P_A$ , то:

$TR_A = P_A \cdot (30 - P_A) = -P_A^2 + 30P_A$ . Т.к.  $Q_B = 10 - P_B$ , то  $TR_B = P_B(10 - P_B) = -P_B^2 + 10P_B$ . Итого,  $\Pi_A = TR_A - T_{CA}$ ;  $\Pi_B = TR_B - T_{CB}$ .  $\Pi_A = -P_A^2 + 30P_A - 0 = -P_A^2 + 30P_A$ ;  $\Pi_B = -P_B^2 + 10P_B - 0 = -P_B^2 + 10P_B$ . Значит,  $\Pi_A + \Pi_B = \max$ , то есть,  $\Pi_A = \max$  и  $\Pi_B = \max$ . Значит, имеем систему:

$$\begin{cases} -P_A^2 + 30P_A = \max & (1) \\ -P_B^2 + 10P_B = \max & (2) \end{cases}$$

(1) Рассмотрим  $\max(-P_A^2 + 30P_A)$ . Это парабола с ветвями вниз, значит её максимум находится в вершине. Значит, максимум достигается при  $P_A^* = \frac{-30}{2 \cdot (-1)} = 15$ .

(2) Рассмотрим  $\max(-P_B^2 + 10P_B)$ . Это парабола с ветвями вниз, значит её максимум находится в вершине. Значит, максимум достигается при  $P_B^* = \frac{-10}{2 \cdot (-1)} = 5$ .

Значит,  $P_A^* = 15$ ;  $P_B^* = 5$ .

б) Теперь нам известно, что  $P_A \leq P_B$ , но это значит, что  $P_B = P_A + k$ , где  $k \geq 0$ . Значит,  $\Pi_A = -P_A^2 + 30P_A$ , а  $\Pi_B = -(P_A + k)^2 + 10(P_A + k) = -(P_A^2 + 2P_A \cdot k + k^2) + 10P_A + 10k$ . Умножим на максимум  $\Pi_A + \Pi_B$ .

$\Pi_A + \Pi_B = -P_A^2 + 30P_A - (P_A^2 + 2P_A \cdot k + k^2) + 10P_A + 10k = -P_A^2 + 30P_A - P_A^2 - 2P_A \cdot k - k^2 + 10P_A = -2P_A^2 + (40 - 2k)P_A + (10k - k^2)$ .  $\Pi_A + \Pi_B$  - это парабола с ветвями вниз, значит, максимум  $\Pi_A + \Pi_B$  находится в её вершине. Значит, максимум  $\Pi_A + \Pi_B$  достигается при  $P_A^* = \frac{-(40 - 2k)}{2 \cdot (-2)} = \frac{40 - 2k}{4} = 10 - 0,5k$ .

Подставим  $P_A^*$  в функцию  $PA+PB$  и найдем максимум:

$$f(P_A^*) = 2(10 - 0,5k)^2 + (40 - 2k)(10 - 0,5k) + (10k - k^2) = 2(100 - 10k + 0,25k^2) + (400 - 20k - 20k + k^2) + (10k - k^2) = 200 + 20k - 0,5k^2 + 400 - 40k + k^2 + 10k - k^2 = -0,5k^2 - 10k + 200$$

$\max(P_A^*)$  будет при максимальном значении  $g(k) = -0,5k^2 - 10k$

Однако, ~~эта пара~~ график данной функции это парабола с ветвями вниз, значит, её максимум достигается при

$$k^* = \frac{-(-10)}{2 \cdot (-0,5)} = \frac{10}{-1} = -10. \text{ По условию } k \geq 0. \text{ Мы знаем, что}$$

$\max(g(k))$  достигается при  $k = -10$ . Значит,  $g(k) \uparrow$  на  $k \in [-\infty; -10]$

и  $g(k) \downarrow$  при  $k \in [-10; +\infty)$ . Значит, чтобы выполнялось условие,  $k$  должен быть равен 0. Значит,  $P_A = P_B = 10 - 0,5 \cdot 0 =$

т.к.  $P_{A1}^* = 15$ , а  $P_{A2}^* = 10$ , то цена в стране А снизилась и президенту удалось добиться снижения цен в его стране.

Ответ: а)  $P_A^* = 15$ ;  $P_B^* = 5$ ; б) Да.

~ f.

а) Пусть в стране А произвели  $x_1$  кг огурцов и  $x_2$  кг помидоров. Т.к. каждый человек по 1 кг того-то, то  $x_1 + x_2 = 6000$ .

Т.к. <sup>можно</sup> произвести ~~одинаковое~~ количество помидоров, либо 1 кг огурцов, и в салат входит ~~по 1 кг~~ 1 кг помидоров, то  $x_1$  и  $x_2$  равноправны, т.е.  $x_1 = x_2$ .

Пусть  $x_1 \geq x_2$ . Тогда количество ~~салата~~ <sup>равно  $\min(x_1, x_2)$</sup>  будет равно  $x_1 - x_2$ . Т.к. ~~ж~~ Значит,  $x_1 - x_2 = \min$ . Тогда  $x_1 = 6000 - x_2$ , то

нужно найти  $\min(6000 - 2x_2)$ .  $\min = 0$  при  $x_2 = 3000$ . Значит,  $x_1 = 3000$ .

И количество салатов равно 3000. Значит, в день макс. кол-во салатов равно  $\frac{3000}{6000} = 0,5$  салата на человека в день.

б) Пусть  $x_1$  человек выпр. 0,8 кг помидоров и  $x_2$  чел. выпр.  $k$  кг огурцов. Тогда собраним 0,8  $x_1$  кг помидоров и  $k x_2$  кг огурцов. Т.к.  $x_2 = 1000 - x_1$

то  $k x_2 = k(1000 - x_1) = 1000k - k x_1$ . Пусть  $x_1 \geq 0,8 x_1 \geq k(1000 - x_1)$ . Тогда  $x_1 \geq \frac{1000k}{k + 0,8} = 1000 - \frac{800}{k + 0,8}$ . Тогда при этом  $k(1000 - x_1) = \max$ . По

$(1000 - x_1)k \leq (1000 - \frac{1000k}{k+0,8})k = \frac{1000k \cdot 0,8}{k+0,8} \cdot k = \frac{800k^2}{k+0,8}$  Значит.

max  $x_1$  при  $k=6$   $\frac{800k}{k+0,8}$ . Будем  $\frac{800k}{k+0,8} = \frac{800(k+0,8) - 640}{k+0,8} = 800 - \frac{640}{k+0,8}$

max при  $k=6$ . Значит,  $k=6$ .  $x_1 = \frac{1000k}{k+0,8} = \frac{6000}{6,8} \approx 882$ .

Значит,  $0,8 \cdot x_1 = 705,6$ ,  $0,8k(1000 - x_1) = 6 \cdot (1000 - 705,6) = 6 \cdot 294,4 = 1766,4$

8) Чтобы найти максимальное количество салатов, купив слоты ~~900~~ максимальную сумму салатов в стране А (3000) и в стране В и поделить на  $1000 + 6000 = 7000$  человек.

~ 7.

$$G = 60 \text{ г. е.}$$

$$C = 0,6TR + 10 \text{ г. е.}$$

$$I_t = 30 + 0,15 \cdot Y_t$$

$$\tau.э. = 0$$

$$ВВП = G + I + C + \tau.э. = G + I + C.$$

$$ВВП_2 = ВВП_1 \text{ (условие что не изменяется).}$$

~6.

Найдем равновесную цену:

$$Q_D = Q_S$$

$$20 - P = \frac{P}{3} \quad | \cdot 3$$

$$60 - 3P = P$$

$$4P = 60$$

$$P = \frac{60}{4} = 15$$

$$\begin{aligned} \text{Вел. благосост.} &= 0,5Q^2 + 1,5Q^2 - \frac{\alpha}{2} Q^2 + \text{вал. собор.} = \\ &= (2 + \alpha) Q^2 - \text{вал. собор.} \end{aligned}$$