






ПРЕДМЕТ	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">Э</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">К</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">О</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">Н</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">О</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">М</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">И</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">К</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">А</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	Э	К	О	Н	О	М	И	К	А				КЛАСС	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td> </tr> </table>	1	0
Э	К	О	Н	О	М	И	К	А									
1	0																
ШИФР	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">-</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">8</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	0	-	1	8											
1	0	-	1	8													

### ПРОТОКОЛ ПРОВЕРКИ

Заполняется членами жюри

Пометки участников не допускаются

№ задания	Часть 1	Часть 2	Часть 3	Часть 4	ИТОГО
критерии оценивания	10	15	15	60	100
баллы	10	9	12	58	89
подписи членов жюри					

**XXIX Всероссийская олимпиада школьников по экономике**  
**2023/2024 год**  
**Региональный этап**

<b>Конкурс</b> <i>закрасьте кружочек</i>	<input type="radio"/> 9 класс
	<input checked="" type="radio"/> 10 класс
	<input type="radio"/> 11 класс

Образец заполнения (части 1-3)

1.1. 1)  2)  3)  4)   
 2.1. 1)  2)  3)  4)   
 3.1. \_\_\_\_\_<sup>123</sup>

**Бланк ответов, решений и оценок**

**Часть 1**

1.1. 1)  2)  3)  4)  +  
 1.2. 1)  2)  3)  4)  +  
 1.3. 1)  2)  3)  4)  +  
 1.4. 1)  2)  3)  4)  +  
 1.5. 1)  2)  3)  4)  +

**Часть 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)  +

Баллы за часть 1 (заполняется жюри)	10
--	----

Баллы за часть 2 (заполняется жюри)	9
--	---

**Часть 3**

3.1. 5000	+
3.2. 91	+
3.3. 80	+
3.4. 22.5	-
3.5. 32	+

**Часть 4 (заполняется жюри)**

	4.1	4.2	4.3
Оценка	20	20	18
Подпись			

Баллы за часть 3 (заполняется жюри)	12
--	----

Баллы за часть 4 (заполняется жюри)	58
--	----

Общая сумма баллов (заполняется жюри)	89
--	----

*Используйте для записи решений части 4 только отведенное для каждого задания место.*

*В случае необходимости попросите дополнительный лист.*

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

Задание 4.1

а) Заметим, что если сначала рубли (P) переводятся в T, а потом T в C, то кол-во C будет равно P, т.к. курс 0,2 руб/тен равносильно 1р/5тен, а курс C→T равен 5тен/сам. Теперь заметим, что курс C→P равен 0,95 сам/руб, то есть после такого обмена сначала на тенге, а потом на сам., мы получаем ровно такое же кол-во сам., сколько и руб., а потом изменим сам. на руб. по курсу 0,95 сам/руб., тем самым увелич.

Пример:  
 изначально: 1000 руб.  
~~перевод~~ в тенге:  $\frac{1000}{0,2} = 5000$  тенге  
~~перевод~~ в сам.:  $\frac{5000}{5} = 1000$  сам.  
~~перевод~~ в руб.:  $\frac{1000}{0,95} \approx 1052,63$  руб.

Т.к.  $\frac{1000}{0,95} > 1000$ , то если получится кол-во прибыли в руб. В общем случае сумма S руб. такими обменами переходит в  $\frac{S}{0,95}$  руб., что  $> S$ .

б) Заметим, что обмены C→T→C и T→C→T не дают прибыли, т.к.  $\frac{1}{0,25} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{1,25} = 0,8 < 1$ . Значит и сумма будет уменьшаться. ⇒ Нужно позаботиться, чтоб обмен P→C→T→P и P→T→C→P также не давали прибыли. Пусть начальная сумма: S руб.

Тогда:

$$1) P \rightarrow C \rightarrow T \rightarrow P: S \cdot \frac{1}{1,1} \cdot \frac{1}{0,25} \cdot \frac{1}{6} = S \cdot \frac{1}{0,275 \cdot 6} \leq S \Leftrightarrow$$

$$\frac{1}{0,275 \cdot 6} \leq 1 \Leftrightarrow 1 \leq 0,275 \cdot 6 \Leftrightarrow 6 \geq \frac{1}{0,275} = \frac{40}{11} = 3,636$$

$$2) P \rightarrow T \rightarrow C \rightarrow P: S \cdot \frac{1}{0,2} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{a} = S \cdot \frac{1}{a} \leq S \Leftrightarrow$$

$$\frac{1}{a} \leq 1 \Leftrightarrow a \geq 1$$

1	2	3	4
20	20	18	1

60

## Задание 4.1 (продолжение)

Также, необходимо, чтоб обмен  $P \rightarrow C \rightarrow P$   
и  $P \rightarrow T \rightarrow P$  не давали прибыли:

$$1) P \rightarrow C \rightarrow P: S \cdot \frac{1}{1,1} \cdot \frac{1}{a} \leq S \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{1,1a} \leq 1 \Leftrightarrow 1 \leq 1,1a \Rightarrow \frac{1}{1,1} \leq a, \text{ но условие } a \geq 1$$

из предыдущего пункта больше  $\Rightarrow a > 1$

$$2) P \rightarrow T \rightarrow P: S \cdot \frac{1}{0,2} \cdot \frac{1}{b} \leq S \Leftrightarrow \frac{1}{0,2} \cdot \frac{1}{b} \leq 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{0,2} \leq b \Rightarrow b \geq 5. \text{ Т.к. } 5 \geq \frac{40}{14} \Rightarrow \text{что } b > 5.$$

Ответ!  $a \in [1; +\infty)$  и  $b \in [5; +\infty)$ .

## Задание 4.2

а) Найдем суммарный спрос. При  $0 < P < 44$ , покупать будут и пенсион. и молодежь, а при  $P \in [44; 80)$  только пенсионеры. При  $P \geq 80$  - никто  $\Rightarrow$

$$Q^d = \begin{cases} 44 - P + 80 - P = 124 - 2P, & P \in [0; 44) \quad (1) \\ 80 - P, & P \in [44; 80) \quad (2) \\ 0, & P \in [80; +\infty) \quad (3) \end{cases} \quad 1/2$$

Тогда найдем максимум на каждом из отрезков (кусков) спроса:

$$1) \pi_1(P) = P \cdot Q - TC(P) = P \cdot (124 - 2P) - 20(124 - 2P) - 500 \\ = (P - 20)(124 - 2P) - 500 = 124P - 2P^2 - 2480 + 40P - 500$$

$$= -2980 + 164P - 2P^2 \rightarrow \max$$

Это парабола с ветвями вниз относительно  $P \Rightarrow$  у нее есть максимум в вершине  $P^* = \frac{-164}{-4} = 41$ .  $1/2$

$$\text{Тогда } \pi_1(P) = -2980 + 164 \cdot 41 - 2 \cdot 41^2 = 6724 - 6342 \\ = 382. \text{ Т.к. } 41 \in [0; 44), \text{ цена подходит под отр. и } \max \pi_1(P) = 382.$$

$$2) \pi_2(P) = P \cdot Q - TC(P) = (80 - P)P - 20(80 - P) - 500 = \\ = (80 - P)(20 + P - 20) - 500 = 80P - 1600 - P^2 + 20P - 500 = \\ = -2100 + 100P - P^2 \rightarrow \max$$

Это парабола с ветвями вниз отн.  $P \Rightarrow$  у нее есть максимум в вершине  $\frac{-100}{-2} = 50 = P^*$ .  $50 \in [44; 80) \Rightarrow$  / цена подходит и  $\max \pi_2(P) = -2100 + 5000 - 2500 = 400$

3)  $Q = 0 \Rightarrow \pi = 0$ , а точнее  $-500$ , но в таком случае фирма не работает.

$\Rightarrow$  т.к.  $\pi_2 > \pi_1 \Rightarrow$  цена будет равна  $P^* = 50$ , а прибыль 400.

Ответ: 50.  $1/2$   $+2 \text{ зр } P. \text{ п.}$   $1/10$

## Задание 4.2 (продолжение)

б) Т.к. ТС линейны относительно  $Q$ , а  $Q$  линейно относительно  $P \Rightarrow TC(P)$  - линейно и  $MC(P)$  - константа, а значит мы можем максимизировать прибыль при дискриминации для каждой группы по отдельности:

1) для пенсе.: доход =  $Q(44 - P)P$

$\Rightarrow$  выручка от пенсионеров -  $VC = (44 - P)P - 20(44 - P) = (44 - P)(P - 20)$ . Это парабола с ветв. вниз отн.  $P$  ( $44P + 20P - 880 - P^2$ ), а значит у нее есть макс. в вершине  $P^* = \frac{44 + 20}{2} = 32$ . /2

Тогда выпр. -  $VC = 144$

2) для кепеке.: выручка -  $VC = (80 - P)P - 20(80 - P) = (80 - P)(P - 20)$ . Это парабола с ветв. вниз отн.  $P$  ( $80P + 20P - P^2 - 1600$ )  $\Rightarrow$  у нее есть макс. в вершине  $P^* = \frac{80 + 20}{2} = 50$ . /1

Тогда выпр. -  $VC = 900$ .

3) Суммарно получим общ. выпр. - общ.  $VC = 144 + 900 = 1044$ . Вычетом  $FC = 500$  и  $\Rightarrow \pi^* = 1044 - 500 = 544$ . /1

Т.к. без дискр. прибыль равна 400  $\Rightarrow$

$R_{max} = 544 - 400 = 144$ . /2

Ответ: 144. /6

в) Тогда выпр. для кепеке. равна  $P(90 - P) \Rightarrow$  выпр. -  $VC = (90 - P)(P - 20)$ . Это парабола с ветв. вниз отн.  $P$  ( $20P + 90P - P^2 - 1800$ )  $\Rightarrow$  у нее есть максимум в верш.:  $P^* = \frac{20 + 90}{2} = 55 \Rightarrow$  выпр. -  $VC = 1225$

Тогда общ. выпр. - общ.  $VC = 1225 + 144 = 1369$ .

Тогда  $\pi =$  общ. выпр. - общ.  $VC - FC = 1369 - 500 = 869$ .

Тогда  $R_{max} = 869 - 400 = 469$

Ответ: 469. /4

## Задание 4.3

- а) Если в стране Линей макс. потр. комплектов,  
то  $y_1 = 5x_1 \Rightarrow 5x_1 = 280 - 2x_1 \Rightarrow 2x_1 = 280 \Rightarrow$   
 $x_1 = 140$ . Тогда, т.к.  $x_1$  - целое, бюджет потреблено  
ровно 140 комп. в стране Линей. 28.

По той же логике в стране Квадраты  $y_2 = 5x_2$   
 $\Rightarrow 5x_2 = 252 - \frac{x_2^2}{7} \Rightarrow 35x_2 = 1764 - x_2^2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow x_2^2 + 35x_2 - 1764 = 0$$

$$D: 35^2 + 4 \cdot 1764 = 1225 + 7056 = 8281 = 91^2$$

тогда, т.к.  $x_2 > 0 \Rightarrow x_2 = \frac{-35 + 91}{2} = 28$  ( $\Rightarrow x$  - целое)

Проверка:  $y_2 = 252 - \frac{28^2}{7} = 140 = 5 \cdot 28$ . 28.

$\Rightarrow$  в стране Квадраты макс. потреблено комплектов  
это 28.

Суммарное потреблено комплектов -  $68 = 40 + 28$  58.

Ответ: 68 комп. 18.

- б) Т.к. в Линей альт. издержки  $X = \frac{1}{2} Y$  (т.к.  $(280 - 2x)' = -2$ )  
а в Квадраты  $= \frac{x}{7} Y$  (т.к.  $(252 - \frac{x^2}{7})' = -\frac{x}{7}$ ), то  
сказала  $X$  будет произв. Квадраты до  $\frac{x}{7} = -2$  45  
 $\Rightarrow x = 14$ , а потом Линей, т.к. альт. издержки  
сравнивать.  $\Rightarrow$  Суммарное макс.  $X = 140 + 42 =$

182, а  $Y = 280 + 252 = 532$ .  $\Rightarrow$  КПВ:

$$Y = \begin{cases} 532 - \frac{x^2}{7}, & x \in [0; 14) & (1) \quad 28 \\ 532 - 2x, & x \in [14; 154) & (\text{макс } X \text{ Линей} = 140) \\ & & \text{и } x \text{ кв.} = 14 & (2) \\ 252 - \frac{(x-140)^2}{7}, & x \in [154; 182) & (140 \text{ произведена Линей,} \\ & & \text{остальное - квадрат.}) & (3) \end{cases}$$

-25

45 и 65.

## Задание 4.3 (продолжение)

Найдем на кажд. отрезке макс. кол-во:

$$1) 532 - \frac{x^2}{7} = 5x$$

$$532 \cdot 7 - x^2 = 35x$$

$$D: 1225 + 4 \cdot 532 \cdot 7 = 1225 + 14896 = 16121 = (127)^2$$

$$x = \frac{-35 + 127}{2} = 45,5$$

Следовательно, макс. 45 копий, но  $45 > 14 \Rightarrow$  не больше! Разр. на копий. не все.

$$2) 532 - 2x = 5x$$

$$532 = 7x$$

$x = 76$ ,  $76 \in [14; 154) \Rightarrow$  максимум 76 копий.

$$3) 252 - \frac{(x-140)^2}{7} = 5x$$

$$1764 - (x-140)^2 = 35x$$

$$1764 - 19600 - x^2 + 280x = 35x$$

$$x^2 - 245x + 17836 = 0$$

$$D: 245^2 - 4 \cdot 17836 = 245^2 - 71344 < 0$$

Значит, такой точки на КПВ нет.

Тогда:  $x^2 - 245x + 17836 \neq 0$ , что выполняется для любого  $x$ , но тогда все равно.

$y \in [0; 252]$ , а  $x \in [140; 182] \Rightarrow$  макс. копий. =  $252/5 = 50,4$   
но  $50,4 \notin [140; 182]$  — на этом отрезке таких копий нет.

$\Rightarrow$  Ответ: 76 копий, это на  $76 - 68 = 8$  копий. Больше там без сотрудничества.

185 в сообщ-и с  
и 12 критериев.