

**XX ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ЭКОНОМИКЕ 2015**

Заключительный этап

Второй тур

З А Д А Ч И

Фамилия Имя Отчество
МУСАТКИНА ДАРЬЯ АНДРЕЕВНА
Класс
11
Субъект Российской Федерации
ЧУВАШСКАЯ РЕСПУБЛИКА
Регистрационный номер
3304

53136

XX Всероссийская олимпиада школьников по экономике

Заключительный этап

Второй тур

З А Д А Ч И

Дата написания *13 апреля 2015г*

Количество заданий *6*

Сумма баллов *150*

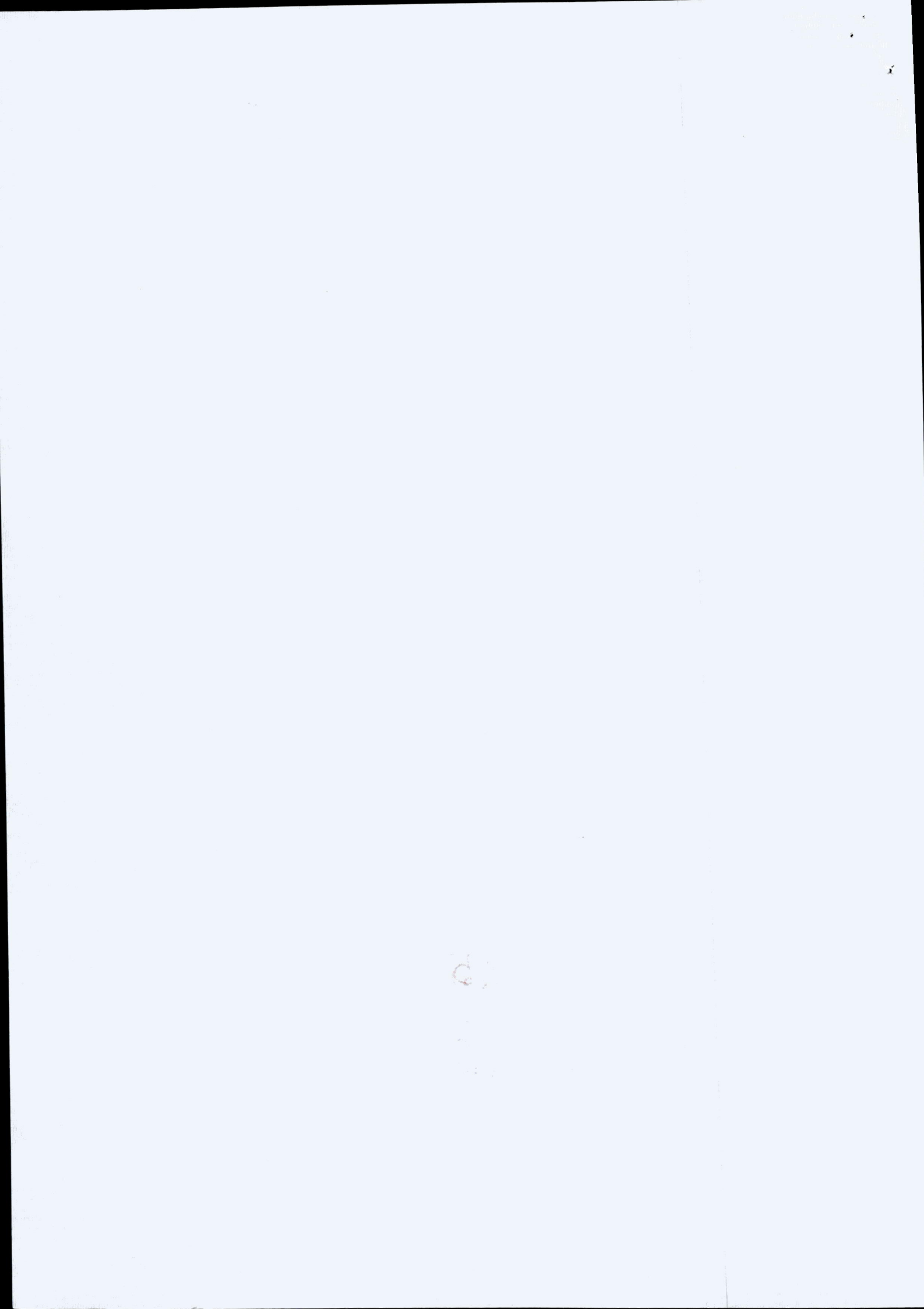
Время написания *240 минут*

Не пытайтесь читать задания до объявления начала написания тура.

*Все поля ниже заполняются членами жюри.
Никаких пометок на титульном листе быть не должно!*

Задача	7	8	9	10	11	12	Сумма
Баллы	<i>25</i>	<i>12</i>	<i>25</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>11</i>	
Подпись	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>	

53136



Задача №7.

$$a) \quad r_s = l_s - \frac{l_s^2}{l_t}$$

Т.к. учитель выбрал уровень усний, до того, как ученики выбрали свой l_t можно считать константой.

$$r_s' = 1 - \frac{2l_s}{l_t}$$

$$r_s' = 0 = 1 - \frac{2l_s}{l_t}$$

при $l_s = \frac{l_t}{2}$

$$\Rightarrow \text{на } \max(r_s) \text{ при } l_s = \frac{l_t}{2} \text{ и равно } \frac{l_t}{2} - \frac{l_t^2}{4l_t} = \frac{l_t}{4}.$$

Учитель, зная, что ученики ~~ставят~~ выбирают уровень своих усний равный половине его для максимизации своего результата, принимает, что $l_s = \frac{l_t}{2}$ или $r_s = \frac{l_t}{4}$.

$$\text{Т.е. } U_t = \frac{wl_t}{4} - l_t^2$$

U_t - парабола с вершиной вниз, принимает max значение при $l_t = \frac{w}{4 \cdot 2} = \frac{w}{8}$.

$$\text{Т.е. равновесии уровни усний: } l_t = \frac{w}{8}; \quad l_s = \frac{w}{16}.$$

б) Т.к. функции ^{учеников и учителя} не меняются, то $l_t = \frac{w}{8}$ и $l_s = \frac{w}{16}$ по предыдущему пункту.

$$\text{Т.е. } r_s = \frac{w}{32}; \quad U_t = \frac{w \cdot w}{4 \cdot 8} - \frac{w^2}{64} = \frac{w^2}{64}$$

$$\text{Т.е. } U_a = \frac{w}{32} + \frac{w^2}{64} - \frac{w^2}{32} = \frac{w}{32} - \frac{w^2}{64}$$

$$U_a - \text{Парабола с вершиной вниз} \quad w_{\text{верш}} = \frac{1}{32 \cdot \frac{2}{64}} = 1.$$

$$\text{Т.е. } w = 1; \quad l_t = \frac{1}{8}; \quad l_s = \frac{1}{16}.$$

б) $U_t = \frac{w}{64} - l_t^2 \rightarrow$ парабола с вершиной вниз с вершиной $l_t = 0$.

Но если $l_t = 0$, то $w = 0 \Rightarrow U_t = 0$.

$$U_t > 0, \text{ если } \Rightarrow l_t = \frac{1}{16}. \quad U_t = \frac{w}{64} - l_t^2 \Rightarrow \frac{w}{64} > l_t^2 \Rightarrow l_t < \frac{\sqrt{w}}{8}.$$

$$U_t = \frac{w}{64} - \frac{1}{64 \cdot 4} = \frac{w - 0,25}{64}$$

$$U_t > 0, \text{ если } w > \frac{1}{4}.$$

При $w \leq \frac{1}{4}$ утиль будет принимать отрицательные значения, а просто уменьшится.

Как уже было показано в пункте а,

если утиль уменьшается из-за утилей, то

$$U_t = \frac{w e_t}{4} - e_t^2 = \frac{w e_t}{4 \cdot 8} - \frac{w^2}{64} = \frac{w^2}{64}.$$

Утиль не различен, если

$$\frac{w - 0,25}{64} = \frac{w^2}{64}$$

$$w - 0,25 = w^2$$

$$4w^2 - 4w + 1 = 0$$

$$D = 16 - 16 = 0$$

$$(2w - 1)^2 = 0$$

$$w = \frac{1}{2}.$$

Т.е. при $w = \frac{1}{2}$ утиль все равно.

Ответ: а) $e_s = \frac{w}{16}$; $e_t = \frac{w}{8}$ б) $w = 1$; $e_t = \frac{1}{8}$; $e_s = \frac{1}{16}$

$$б) \left\{ \begin{array}{l} e_t = \frac{1}{16} \\ e_s = \frac{1}{32} \end{array} \right.$$

при $w > \frac{1}{4}$

$$\left\{ \begin{array}{l} e_t = 0 \\ e_s = 0 \end{array} \right. \text{ при } w \leq \frac{1}{4}.$$

Все равно при $w = \frac{1}{2}$

25

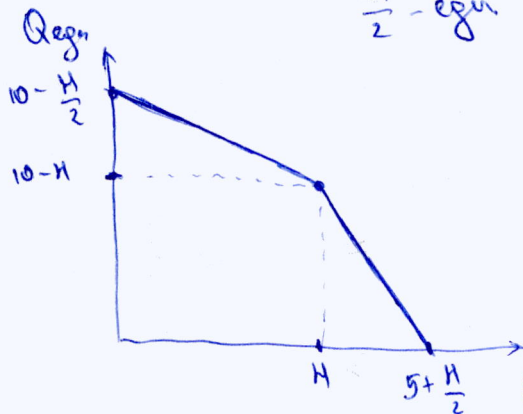
Задача №8.

Допустим, Емроданей захватил H земель.

а) $H \leq 10$.

Тогда жители коф-ва могут произвести максимум $10-H$ едн или $5-\frac{H}{2}$ вина.

А коване: H - вина
 $\frac{H}{2}$ - едн.



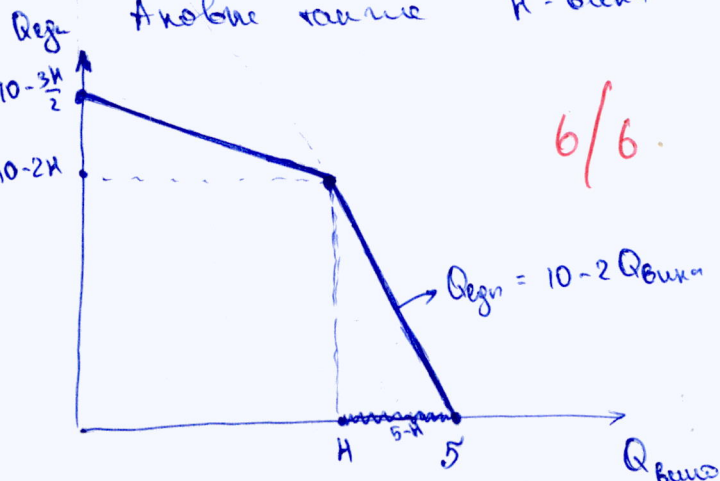
6/6

В H людей момент в коф-ве Емроданей 10 человек-часов, т.е. максимум можно произвести 10 единиц вина ~~или едн~~. Чтобы вина и ~~едн~~ производилось ~~на~~ равное и наибольшее кол-во, ~~когда~~ ~~когда~~ ~~когда~~ нужно произвести $\frac{10}{2}$ вина ~~и~~ $\frac{10}{2}$ едн. Т.е. правильно будет захватить 5 королевств.

б) $H \leq 5$.

Тогда жители коф-ва могут произвести максимум $10-2H$ едн или $5-H$ вина.

А коване также H - вина и $\frac{H}{2}$ едн.



6/6

Заметим, что прямая $Q_{едн} = 10 - 2Q_{вино}$ фиксированная.

А ~~это~~ другая имеет коэффициент $\frac{1}{2} \Rightarrow$ т.е. это есть совокупность параллельных прямых с ~~коэф.~~ $\frac{1}{2}$.

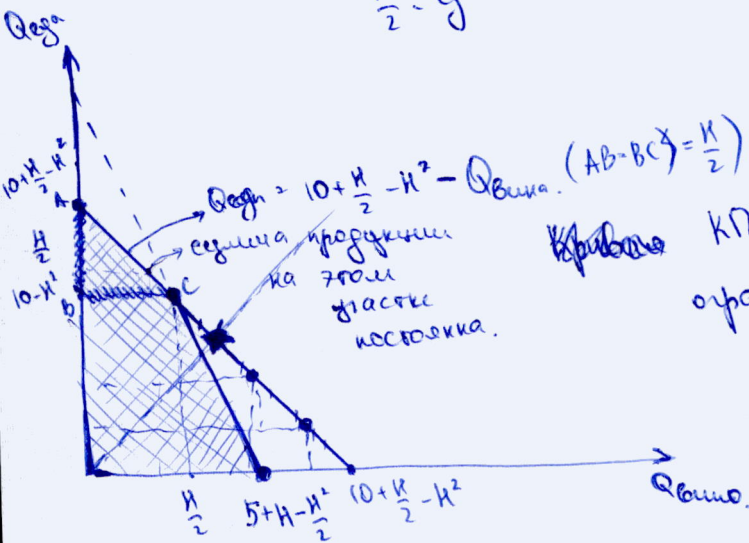
Т.е. мы можем подобрать такие значения в треугольнике, ограниченной

Т.е. максимум будет при $Q_{вино} = 10 - 2Q_{вино} \Rightarrow Q_{вино} = Q_{едн} = \frac{10}{3} \Rightarrow$

$$H \leq \frac{10}{3} \text{ (граница вверх от точки } (H, 10-2H))$$

б) Своя: $10-H'$ едн
 $5-\frac{H^2}{2}$ - вино
 Чужие: H - вино
 $\frac{H}{2}$ - едн

$$H \leq \sqrt{10}$$



(AB-BC) = $\frac{H}{2}$
 Кривая КПВ лежит внутри треугольника

огражденной $Q_{едн} = 10 + \frac{H}{2} - H^2 - Q_{vino}$ и осью Q_{vino} . Точка пересечения этой прямой с крайней $Q_{едн} = Q_{vino}$ наиболее подходящая $\Rightarrow$

$$20 + 2H^2 \leq H$$

$$2H^2 + H - 20 \geq 0$$

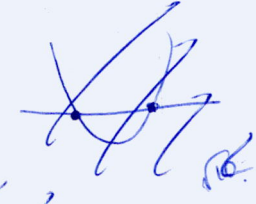
$$H = \frac{-1 \pm \sqrt{161}}{4}$$

$$\sqrt{10} \geq H \geq \frac{-1 + \sqrt{161}}{4}$$

$$H^2 + H - 10 \geq 0$$

$$D = 1 + 40 = 41$$

$$H = \frac{-1 \pm \sqrt{41}}{2}$$



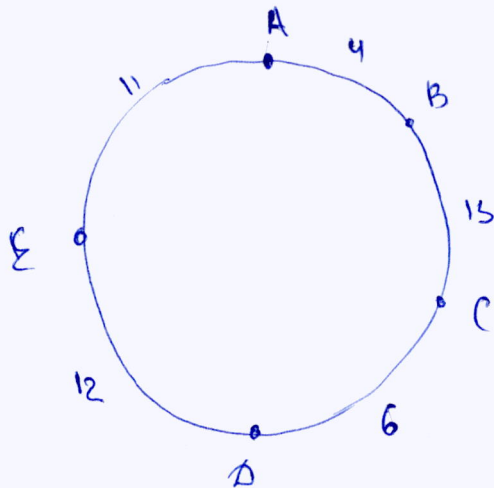
$$10 + \frac{H}{2} - H^2 \leq 10 + \frac{H}{2} - H^2 \text{ при } 0 \leq H \leq \sqrt{10}$$

$$H + H^2 + 10 \geq 0$$

Т.к. производственные возможности лежат в этом треугольнике, наибольшая сумма единиц продукции, которую можно произвести будет равна $10 + \frac{H}{2} - H^2$ (верхней границе, которую можно увеличить координат до кс)

Тогда если $10 - H^2 = \frac{H}{2}$ по формуле будет удовлетворён.
 $20 - 2H^2 = H$
 $2H^2 + H - 20 = 0$
 $D = 1 + 160 = 161 \Rightarrow H = \frac{-1 \pm \sqrt{161}}{4}$
 Ответ: а) 5; б) $\frac{10}{3}$ в) $\frac{-1 + \sqrt{161}}{4}$

Задача №9.



$$\pi_4 = 4P - 11 \cdot 100 - 23 \cdot 100 = 4P - 3800 \rightarrow \text{четыре города} \\ = 4P - 3800 \Rightarrow A-B; B-A-E-D-E$$

$$\pi_3 = 3P - 23 \cdot 100 \rightarrow \text{три города}$$

$A-B-C-D$ остальные варианты графов (гороча диннее)

$$\pi_2 = 2P - 1500 \sim \text{два города } E-A-B, \text{ остальные варианты графов (гороча диннее). (*)}$$

$$\pi_1 = P - 400 \quad A-B.$$

$$\pi_1 > \pi_2 \\ P - 400 > 2P - 1500 \\ 1100 > P$$

$$\pi_3 < \pi_1 \\ 3P - 2300 < P - 400 \\ P < 950$$

$$\pi_4 < \pi_1 \\ 4P - 3800 < P - 400 \\ P < 966$$

$$\pi_1 \text{ при } P < 950.$$

$$\pi_2 > \pi_3 \\ 2P - 1500 > 3P - 2300 \\ 800 > P$$

$\Rightarrow \pi_2$ нет вообще. Поэтому до сих пор городов не строит. Т.е. при $P \geq 800$ строим на предположении π_3 , а при $P < 800$ не строит π_1 .

$$\pi_3 > \pi_4 \\ 3P - 23 \cdot 100 > 4P - 3800 \\ 1000 > P$$

$\Rightarrow$ при $550 \leq P < 1000$ строит 3 города, а при $1000 \leq P$ строит 4 города.

Ответ: а) $400 \leq P < 950$ — город B
 $550 \leq P < 1000$ — города B, C, D.
 $1000 \leq P$ — города B, C, D, E.

б) $400 \leq P < 950$ — $\pi = P - 400$
 $550 \leq P < 1000$ — $\pi = 3P - 2300$
 $1000 \leq P$ — $\pi = 4P - 3800$.

$$(*) \quad \pi_3 - E-A-B-C \rightarrow 11+4+13+28 > 23 \\ E-A-B \rightarrow 12+11+4 = 27 > 23. \\ C-D-E-A \rightarrow 12+11+6 = 29 > 23 \\ \pi_2 - E-A-B \rightarrow C \rightarrow 4+13+17 > 15 \\ E-A \rightarrow 11+12 = 23 > 15.$$

$$\pi_1 - A-E = 11 > 4$$

π_4 — расстояние до AD всегда

$$23, \text{ но } 12 \leq 12 \leq 23, 6 \leq 6 \leq 23.$$

Весь круг — дуга наибольшего отрезка.

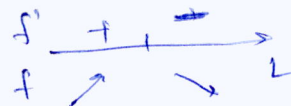
25

Задача №10.

$$+5 \quad \pi = 2\sqrt{L} \cdot P - 2L$$

$$\pi' = \frac{2P - 2\sqrt{L}}{2\sqrt{L}}$$

$\Rightarrow$ при $P = \sqrt{L}$ - прибыль максимальна $\Rightarrow$



$$y = 2P = 40 + \frac{60}{P}$$

$$2P^2 = 40P + 60$$

$$y = 2P \Rightarrow Y_s = 200P$$

$$200P^2 = 40 + \frac{60}{P}$$

$$10P = 2 + \frac{3}{P}$$

$$10P^2 = 2P + 3$$

$$10P^2 - 2P - 3 = 0$$

$$D = 4 + 120 = 124 = 4 \cdot 31$$

$$P = \frac{2 + 2\sqrt{31}}{20} = \frac{1 + \sqrt{31}}{10}$$

$$Y = 20 + 20\sqrt{31}$$

$$8) \quad 200P = 40 + \frac{96}{P}$$

$$200P^2 = 40P + 96$$

$$100P^2 - 20P - 48 = 0$$

$$25P^2 - 5P - 12 = 0$$

$$D = 25 + 1200 = 1225 = 5^2 \cdot 7^2 = 35^2$$

$$P = \frac{5 \pm 35}{50} = 0,8$$

$$Y = 200 \cdot 0,8 = 20 \cdot 8 = 160$$

$$\frac{0,8}{\frac{1+\sqrt{31}}{10}} \approx \frac{8}{6,5} = \frac{16 \cdot 100\%}{13} \approx 123\% \approx 128\% \Rightarrow \approx \text{увеличилось на } 28\%$$

$$\frac{160}{20 + 20\sqrt{31}} = \frac{8}{1 + \sqrt{31}} \approx 128\% \Rightarrow \text{увеличилось на } 28\%$$

$$6) \quad \pi = 2\sqrt{L} \cdot P - \omega L$$

$$\pi' = \frac{2P - \omega\sqrt{L}}{\sqrt{L}} \Rightarrow \sqrt{L} = \frac{2P}{\omega} - \text{макс. прибыль}$$

$$y = \frac{4P}{\omega} \Rightarrow Y_s = \frac{400P}{\omega} \Rightarrow \frac{400P}{\omega} = 40 + \frac{60}{P}$$

$$\frac{10P}{\omega} = 2 + \frac{3}{P}$$

$$\frac{10P^2}{\omega} - 2P - 3 = 0$$

$$10P^2 - 2\omega P - 3\omega = 0$$

$$\Delta = 4\omega^2 - 120\omega$$

$$\frac{P}{\omega} = \frac{2\omega + 2\sqrt{8\omega^2 - 30\omega}}{20\omega} = \frac{1 + \sqrt{31}}{20}$$

$$2\omega + 2\sqrt{\omega^2 - 30\omega} = (1 + \sqrt{31})\omega$$

$$2\sqrt{\omega^2 - 30\omega} = (\sqrt{31} - 1)\omega$$

$$4(\omega^2 - 30\omega) = (30 - 2\sqrt{31})\omega$$

$$4\omega = 30 - 2\sqrt{31} + 120$$

$$\omega = \frac{150 - 2\sqrt{31}}{4} = \frac{75 - \sqrt{31}}{2}$$

Answer:

Задача №11.

13/25

а) Отказ от обязательств приведёт к тому, что в дальнейшем многие кредиторы откажутся сотрудничать из-за ненадёжности кассента (страны). ~~Вопрос делов~~ +2 2/6

б) 1) налог с населения ~~населения~~ ✓

2) Взять кредит у другой страны и оплатить taxes деньгами своей дом. ✓

3) продажа военной техники → выплата ~~за~~ долга с выручки. ✓

6/6.

в) • Доходы легко скрыть. 3

• поступит быстрее, что в условиях ² возврата долга предпочтительно.

5/6

г) Члены издевать ^{налога} ~~дома~~, больше налог продавать своё имущество.

0/4

Задача №12.

- а) ~~Приобретение страховки~~ Оплата соц. пакета ~~будет~~ приведет к тому, что работодатель будет уверен, что работник будет ^{следить за эффективностью} и стараться, тем самым не уменьшая своей производительности. Оплата проезда может существенно сократить количество ^{организаций} ~~опозданий~~ ^(9/9). К тому же массовость этого действия может привести к сокращению расходов работников. ^{на (факт массовости)} разве компании задумались об этом?
- б) повысится лояльность населения ^{и то?} (2/2)

