

**XX ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ЭКОНОМИКЕ 2015**

**Заключительный этап**

**Второй тур**

**З А Д А Ч И**

<b>Фамилия Имя Отчество</b>
Лешников Александр Романович
<b>Класс</b>
11
<b>Субъект Российской Федерации</b>
Москва
<b>Регистрационный номер</b>
3987

53272

11.53 - 11.55

**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**

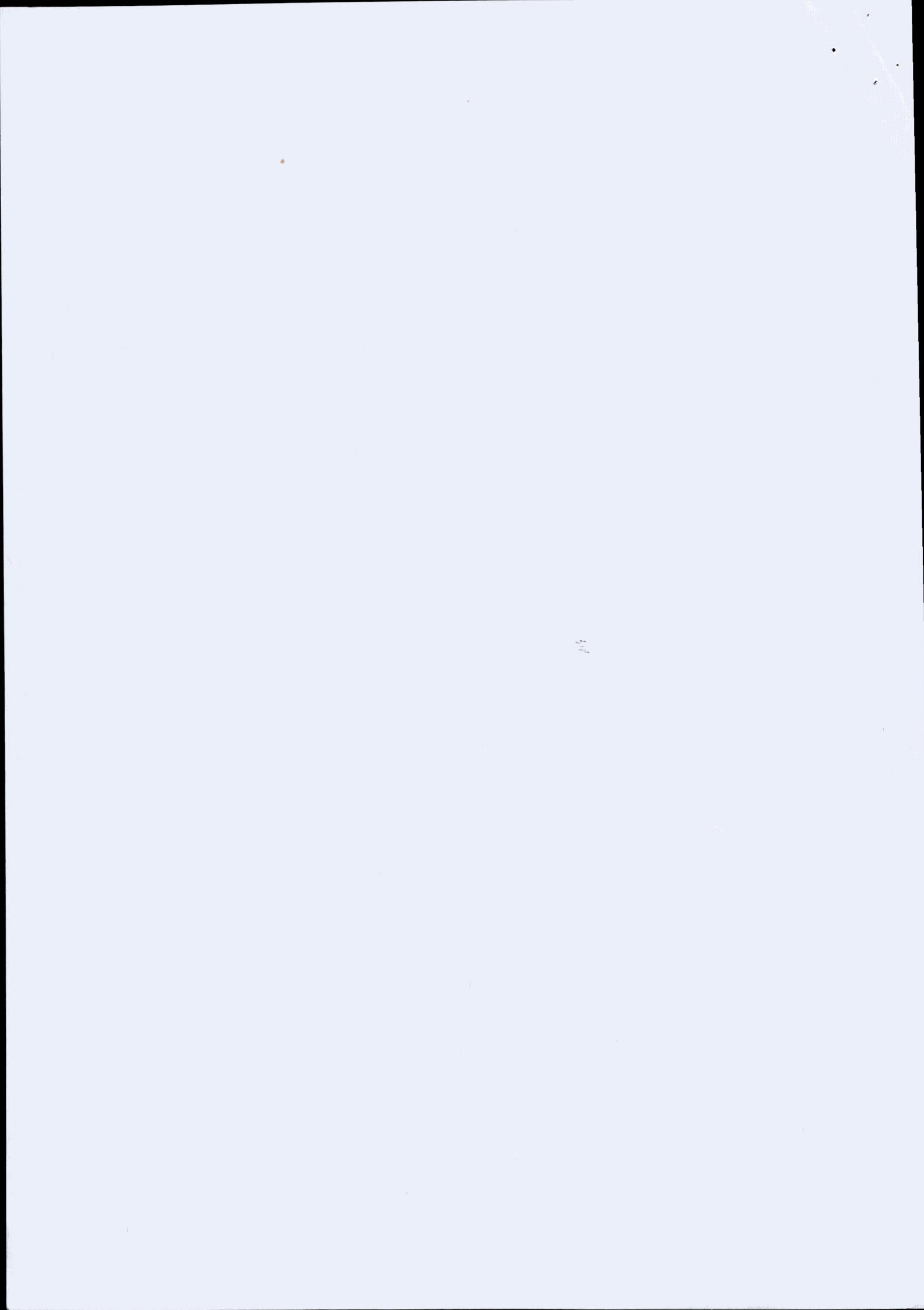
*Не пытайтесь читать задания до объявления начала написания тура.*

---

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

Задача	7	8	9	10	11	12	Сумма
Баллы	25	12	1	14	22	21	
Подпись							

[53272]



## Задача №7.

a) Изначально рассматриваем ситуацию с конку, т.е. с учеников. Им уже известны уровни усилий учеников, поэтому они свободно могут устанавливать усилия так, чтобы максимизировать результатом:

$$V_s = e_s - \frac{e_s^2}{e_f} \quad \text{- это парабола вида } v_s \text{ от } e_s \text{ относительно } e_s, \\ \text{ её максимум в вершине и } e_s^* = \frac{e_f}{2}, \text{ тогда } V_s = \frac{e_f}{2} - \frac{e_f^2}{4} = \frac{e_f}{4}$$

Зная зависимость результата результирующих учеников от своих усилий и зарплаты, учитывая текущую администрацию, ученики максимизируют свою полезность:

$$U_f = w \cdot V_s - e_f^2 : U_f = \frac{w \cdot e_f}{4} - e_f^2 \quad \text{- это парабола вида } u_f \text{ от } e_f \text{ относительно } e_f, \text{ максимум её макс. в вершине: } e_f^* = \frac{w}{8} \Rightarrow e_s^* = \frac{w}{16}$$

$$\text{Ответ: } e_s^* = \frac{w}{16}; e_f^* = \frac{w}{8}$$

b) Администрация, проведя аналогичные расчёты, может также заложить усилия от  $w$ . Тогда функция  $U_A$  примет вид:

$$(U_A = \frac{w}{16} - \frac{w^2}{256} + w(\frac{w}{16} - \frac{w}{32}) - \frac{w^2}{32})$$

$$(U_A = \frac{w}{32} - \frac{w^2}{32} - \frac{w^2}{64} - \frac{w^2}{32}; U_A = \frac{w}{32} - \frac{5w^2}{64}) - \text{это}$$

$$U_A = \frac{w}{32} + \frac{w^2}{64} - \frac{w^2}{32} : U_A = \frac{w}{32} - \frac{w^2}{32} - \frac{w^2}{64} \quad \text{- это парабола вида } u_A \text{ от } w \text{ относительно } w = \text{макс. в вершине: } w^* = \frac{1}{2} \Rightarrow e_s^* = \frac{1}{32}, e_f^* = \frac{1}{16}$$

$$\text{Относительно } w = \text{макс. в вершине: } w^* = \frac{1}{2} \Rightarrow e_s^* = \frac{1}{32}; e_f^* = \frac{1}{16}; w = \frac{1}{2}$$

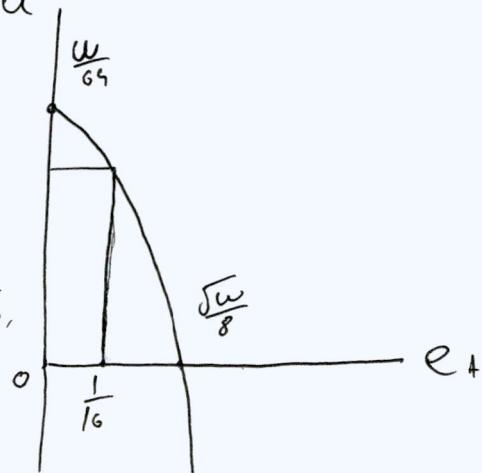
$$\text{Ответ: } e_s^* = \frac{1}{32}; e_f^* = \frac{1}{16}; w = \frac{1}{2}$$

b) Теперь  $U_f = \frac{w}{64} - e_f^2$ , график этой функции будет таким (и предполагается, что ученик не может превышать свою зарплату). Ученик:

Что он не может прикладывать усилий меньше  $\frac{1}{16}$ , иначе его уволят. В таких случаях мы видим, что он будет прикладывать усилия

до  $\frac{1}{16}$  но  $\frac{1}{16}$ , чтобы максимизировать полезность, или же будем прикладывать их больше при  $\frac{\sqrt{w}}{8} < \frac{1}{16}$ , т.е. при  $w < \frac{1}{4}$

Следовательно, при  $e_f = \frac{1}{16}$   $V_s = e_s - 16e_s^2$  - это парабола вида  $v_s$ , максимум в вершине  $\Rightarrow e_s^* = \frac{1}{32}$



При данных граничных условиях это называется  
побыв:  $U_f = \frac{4w - 1}{256}$

В пункте С) это называется задачей побыв:  
 $U_f = \frac{w^2}{32} - \frac{w^2}{64} = \frac{w^2}{64}$ . Но здесь, когда имеется неоднозначность побыв:

$$\frac{4w - 1}{256} = \frac{w^2}{64} : 4w - 1 = 4w^2 : 4w^2 - 4w + 1 = 0$$

$$(4w - 1)^2 = 0$$

$$(2w - 1)^2 = 0 \Rightarrow w = \frac{1}{2}$$

Следовательно, при  $w = \frac{1}{2}$  получим все побыв, суммарная пред.  
затраты которых минимизированы при заданных граничных побывах.

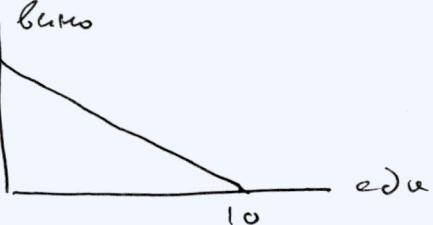
Однако,  $w = \frac{1}{2}$

25

## Задача №8.

а) До завоевания еды и вина можно было произвести

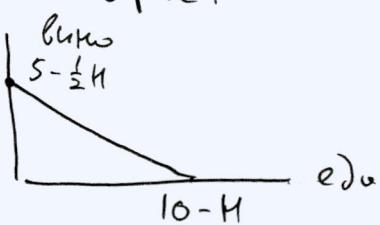
столбико: 5  
вина



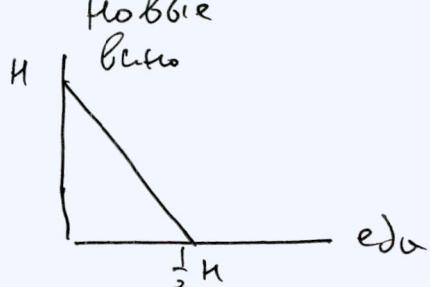
$$\text{уравнение КПВ: } y = 5 - 2x$$

Завоевав  $H$  единиц вина получим два результата:  
старых и новых.

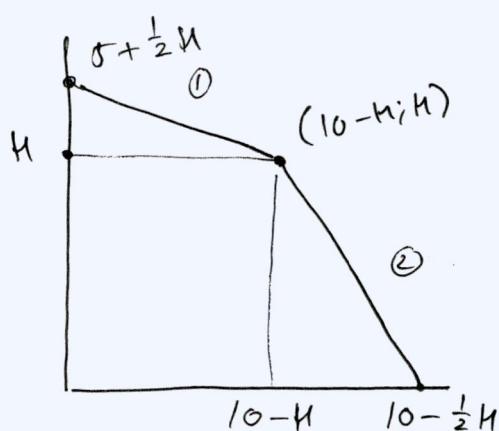
старые:



новые:



Соединив эти кривые, получим:



т.к. мы извлекли координаты каждого из трех (это ясно).

Задача, например, тоидён в  $x = 3P - 1$ :

$$\textcircled{1}: y = 5 + \frac{1}{2}H - \frac{x}{2} \Rightarrow \text{точки их пересечения: } \begin{cases} x = 10 - H \\ y = H \end{cases}$$

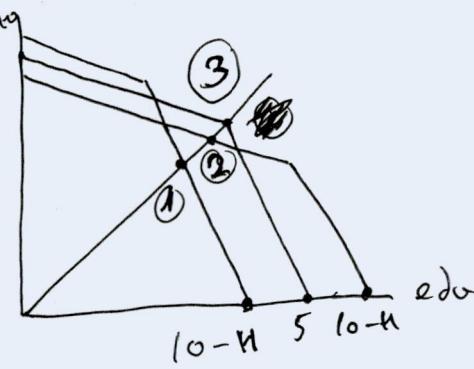
$$\textcircled{2}: y = 20 - H - 2x \Rightarrow 5 + \frac{1}{2}H - \frac{x}{2} = 20 - H - 2x \Rightarrow x = 10 - H$$

Тогда  $y_n = H$ ,  $x_n = 10 - H$

т.к. еды и вина должно быть равное кол-во,

точка должна лежать на прямой  $y = x$ .

Рассмотрим геометрически, две пересекающиеся новые КПВ  
и прямая  $y = x$ .



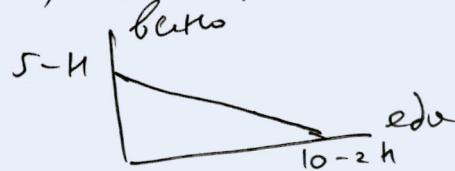
Рассмотрим случай при  $H > 5$ . При таком  $H$  прямая  $KNB$  в точке  $(\frac{20-H}{3}, \frac{20-H}{3})$ , т.к.  $H > 5$ , левее произведена ~~на 5 единиц~~ 5 единиц вправо.

Во втором случае, при  $H \leq 5$  прямая  $KNB$  пересекает прямую  $y=x$  в точке  $(\frac{10+H}{3}, \frac{10+H}{3}) \Rightarrow$  левее точки балла в  $edu$  — меньше 5, т.к.  $H \leq 5$ . В точке ③ мы получаем при  $H=5$  и получаем, что это минимальная точка из всех, т.к.  $H=5$  и  $edu$  — балл в  $edu$  — не 5.

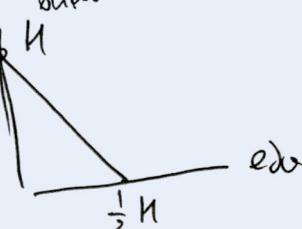
Значит  $H=5$  король забывает 5 золотых.

Oтвет: 5.

5) Тенерф способствует своему производству:



«*а, король*»:



Симметричное  $KNB$  ближе к самому королю:

$$①: y = 5 - \frac{1}{2}x$$

$$②: y = 20 - 3H - 2x$$

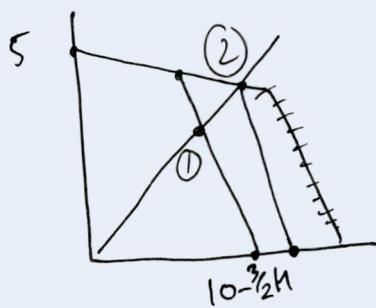
$$\text{пересечение: } 1,5x = 15 - 3H \\ x = 10 - 2H$$

$$y =$$

Аналогично находим о.м. точку:

$$②: \begin{cases} x = y \\ y = 5 - \frac{1}{2}x \end{cases} : \begin{cases} x = \frac{10}{3} \\ y = \frac{10}{3} \end{cases} \text{ при } H \leq \frac{10}{3}$$

$$①: \begin{cases} x = y \\ y = 20 - 3H - 2x \end{cases} : \begin{cases} x = \frac{20-3H}{3} \\ y = \frac{20-3H}{3} \end{cases} \text{ при } H > 10 - 2H, \\ H > \frac{10}{3}$$



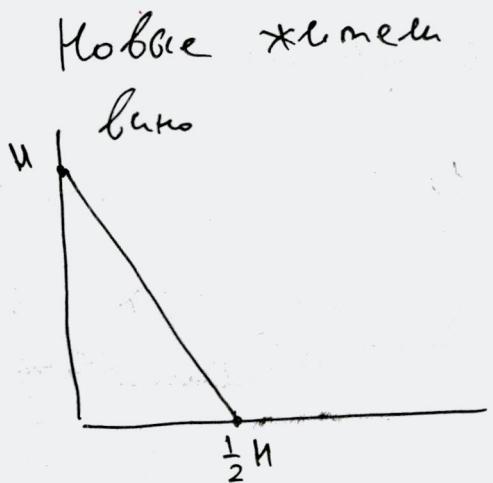
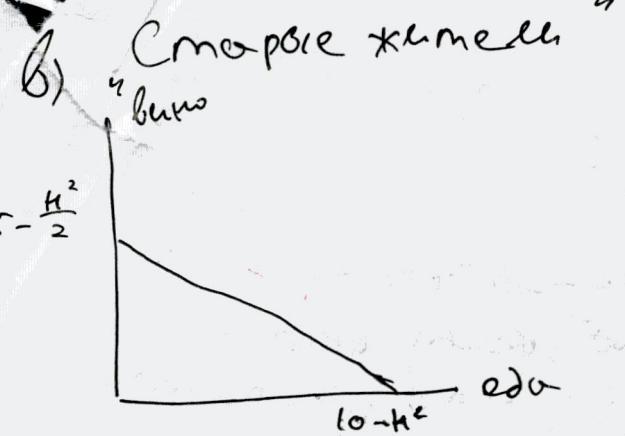
$$\text{тогда } x \geq \frac{10}{3}$$

Значит подходящим точкам ~~подходит~~  $x = y = \frac{10}{3}$

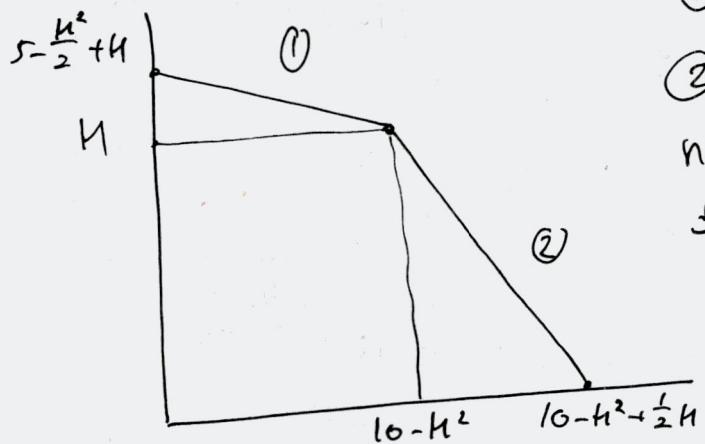
Oтвет: (Король забывает модое  $H \leq \frac{10}{3}$  и прозвадит по  $\frac{10}{3}$  балла в  $edu$ .)

*Но что?*

16



Общая КПД:



$$\textcircled{1}: y = S - \frac{H^2}{2} + H + \frac{x}{2}$$

$$\textcircled{2}: y = 20 - 2H^2 + H - 2x$$

напечатано:

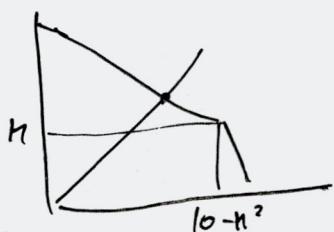
$$S - \frac{H^2}{2} - \frac{x}{2} = 20 - 2H^2 - 2x$$

$$1,5y = 15 - 1,5H^2$$

$$x = 10 - H^2$$

$$\text{напечатано: } (10 - H^2; H)$$

Наш интересующий нас результат на  $y = x$



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

$$D = 1 + 40 = 41;$$

$$H_1 = \frac{-1 - \sqrt{41}}{2} - \text{не подходит}$$

$$H_2 = \frac{\sqrt{41} - 1}{2}$$

$$H \in \left(0; \frac{\sqrt{41} - 1}{2}\right)$$

✓

напечатано напечатано:

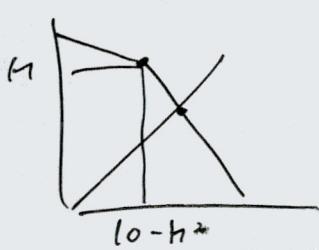
$\frac{3}{2}x = S - \frac{H^2}{2} + H$  - методом дробления - это метод:  $\text{A} \downarrow$

$$\frac{3}{2}x = 1 \Rightarrow x_{\max} = 3 = y = 3.$$

$H_{\max} = 1$   $\Rightarrow x_{\max} = 3 = y = 3$ ,  
подходит в определение;

✓  $\max$

Биологічний метод:



$$\text{Іпн } H > \frac{\sqrt{41} - 1}{2}$$

$$Y = X : 3X = 20 - 2H^2 + H - \text{максимум}$$

макс. зона місц, більше 8+43 =>  
макс. вершина:  $H = \frac{1}{4}$  - не підходить  
під обмеження.

Розглянути може пересечення:

$$H = \frac{\sqrt{41} - 1}{2}$$
  
 ~~$\sqrt{20 - 2H^2} = \frac{\sqrt{41} - 1}{2}$~~  ;  $\frac{\sqrt{41} - 1}{2} \approx \sqrt{10} - 1 \approx 2,2$

~~$X = \sqrt{20 - 2H^2} = \sqrt{20 - 2 \cdot 3,48^2} = \sqrt{16,82} \approx 4,1$~~

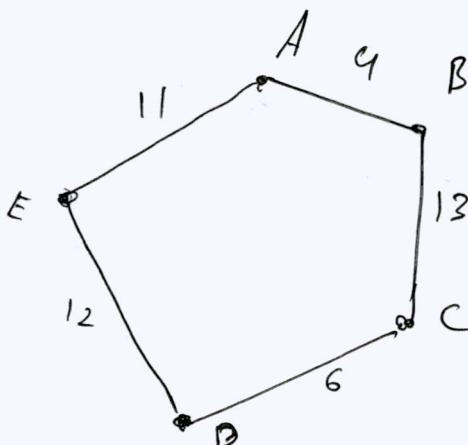
$$X = \sqrt{20 - 2H^2} = \sqrt{20 - 2 \cdot 3,48^2} = \sqrt{16,82} \approx 4,1 \quad \text{зона соломин}$$

$$\text{Ось: } H = 1; X = 3; Y = 3$$

## Задача №9.

Изучите схему дорог:

a)



Самая короткая дорога из A в B costs 600 no more than при  $P \leq 600$  дорога не построена.

При  $P > 600$  будем построить минимальную дорогу из A в B.

При  $P \geq 1100$  будем построить дорогу до E (и ранее избранное).

При  $P \geq 1200$  - дорога до D и C (и ранее избранное).

При  $P \geq 1300$  -

Чтобы из A до B нет  $P \in [0; 600]$  - нет дорог

при  $P \in [600; 1100]$  - из A до B

При  $P \leq 600$  дорога не построена

При  $P \in [600; 750)$  будем построить дорогу из A в B

При  $P \in [750; 900)$  - дорога A-B и A-E, т.к. ближайшее к вершине A неизвестно.

При  $P \in [900; 1000)$  - дорога

При  $P \in [1000; 825)$  - дорога A-B и A-E

При  $P \in [825; 925)$  - дороги A-B; A-E; E-D и D-C;

При  $P \in [925; +\infty)$  - дороги A-B; B-C; C-D; D-E и E-A;

При  $P \in [1320; +\infty)$  -

Дорога BC строится не будем, т.к. roads B и C

же симметричны относительно горизонтальной оси.

Последняя дорога будем построить, либо так же:



С допотокі  $A\dot{B}$  б'є потоки, при  $P \geq 400$  ~~ніч~~  
 для колектора створюється обмеження  $B$ .  
 при  $P \in [750; 825)$  відбувається розрив:  $\Pi = 2 \cdot P - 1100 \cdot 600 \geq 0 \Rightarrow$   
 $P \geq \frac{750 + 1100}{2} = 925$  - при цьому в сполученні допотока до  $E$

до  $C$  допоток сполучення не діє, нормальна кількість  
 масопливного потоку  $\rightarrow$  до  $D$  (~~до  $C$  не діє~~)  $\frac{2800}{3} : P \geq 933,33$ )  
 $\Pi(C \text{ до } C) = 3P - 1100 - 600 - 1300 \geq 0 \Rightarrow P \geq \frac{2800}{3} : P \geq 933,33$   
 тобто якщо  $P \geq 933,33$  відсутній допоток

$\Pi(C \text{ до } D) = 4P - 2800 - 600 \geq 0 \Rightarrow P \geq 850$

тобто якщо  $P \geq 850$  відсутній допоток  $E - D - C$ :

$\Pi(C \text{ до } E - D - C) = 4P - 3300 \geq 0 \Rightarrow P \geq 825$ . Існує допоток

сполучення  $C \text{ до } E - D - C$ , т.к. все залізничне соединення

Д) при  $P < 400$ :  $\Pi = 0$  (в умовах цього не виконується ніякого залізничного зв'язку)

при  $P \in [400; 750)$ :  $\Pi = P - 400$

при  $P \in [750; 825)$ :  $\Pi = 2P - 1500$

при  $P \in [825; +\infty)$ :  $\Pi = 4P - 3300$

## Задача №10.

$$a) Y = 2\sqrt{L} \Rightarrow L = \frac{Y^2}{4}$$

Прибыль однократная:

$$\Pi = P \cdot Y - L \cdot w$$

$\Pi = 2P\sqrt{L} - 2L$  это прибыль  
считываемо  $\sqrt{L}$ , потому что из,  
значит макс в вершине:  
 $\sqrt{L}^* = \frac{P}{2} \Rightarrow L = \frac{P^2}{4}$

$$\Pi = P \cdot Y - L \cdot w$$

$\Pi = P \cdot Y - \frac{Y^2}{2}$  - это парабола  
сткн с осью  $Y$ , вершина вниз  $\Rightarrow$   
макс. в вершине.

$$Y^* = P$$

Всего в эксклюзиве 100 единиц  $\Rightarrow Y = 100 \cdot Y^* = 100 \cdot P$

$$Y = 40 + \frac{12M}{P}, M = 50 : 100 P = 40 + \frac{60}{P}; P = 1; Y = 100$$

Объем:  $P = 1; Y = 100$

$$\delta) M_1 = 1,6 M_0 = 1,6 \cdot 50 = 80 : Y = 40 + \frac{36}{P} : 100 P = 40 + \frac{36}{P}$$

$$100P^2 - 40P - 36 = 0$$

$$25P^2 - 10P - 9 = 0$$

$$D = 100 \cdot 25 ; \begin{cases} P_1 = \frac{10 - 50}{50} - \text{не подходит по смыслу} \\ P_2 = \frac{10 + 50}{50} = 1,2 \end{cases}$$

$$Y = 100 \cdot P = 120$$

$$\frac{Y - 100}{100} \cdot 100\% = 20\% - \text{изменение объема}$$

$$\frac{P - 1}{1} \cdot 100\% = 20\% - \text{изменение цены}$$

Объем: цена, и объем изменился на ~~20%~~ 20%

б) Найдём расчетную запасность б/д:

$$w_p = \frac{w_h}{P} = 2$$

Сделаю это сначала так же:

$$2 = \frac{w_h}{1,2} \Rightarrow w_h = 2,4$$

Найдём избыто запасы в тонн.

Приблиз однотипный:

$$R = Y \cdot P - \frac{1,2 \cdot Y^2}{2} - \text{нормальная запасность без санкций}$$
$$Y, \text{тыс. т в первичне} \Rightarrow Y = \frac{P}{1,2}$$
$$\text{т.к. всего при } 100: Y = 4 \cdot 100 = \frac{100 \cdot P}{1,2} : P = \frac{1,2 \cdot Y}{100}$$

Лег сокращенно спосо найдём Y:

$$\cancel{1600} \cancel{P} \cancel{= 90 + P} \cancel{\cancel{100}} \cancel{\cancel{48P - 96 \cdot 12 = 0}} \\ \cancel{25P^2 - 12P - 24 \cdot 12 = 0} \\ \cancel{P = 1600 / 28,8}$$

~~$$Y = 90 + \frac{42 \cdot 80}{100} : Y = 90 + \frac{800}{Y}$$~~

$$Y^2 - 40Y - 8000 = 0$$

$$D = 1600 + 32000 = 33600 = 21 \cdot 1600$$

$$Y = \frac{90 + \sqrt{33600}}{2} = 20 + 20\sqrt{21}$$

$$Y = 20 + 20\sqrt{21} > 100, \text{м.к. } \sqrt{21} > 4$$

$$Y = 20 + 20\sqrt{21} < 120, \text{м.к. } \sqrt{21} < 5.$$

~~$$\text{Однако } Y = \frac{20 + 20\sqrt{21} - 100}{100} \cdot 100\% = \frac{20\sqrt{21} \% (20\sqrt{21} - 80)\%}{100\%}$$~~

$$\Delta P = \frac{\frac{1,2}{100} \cdot 20 + \frac{1,2 \cdot \sqrt{21} \cdot 20}{100}}{1} = \frac{0,6 + 0,6\sqrt{21} - 1}{1} \cdot 100\% =$$
$$= 4\% + 6\% (4 + 6\sqrt{21})\% (4 + 6\sqrt{21})\%$$

2) Как можно замечено, в н.д) Y близко к тому же  
120 > 20 + 20\sqrt{21}: 5 > \sqrt{21}, значит предельная запасность  
тогда количества Эффективнее.

22/28

### **Задача №11.**

а) Невыполним долг снижает уровень доверия к спонсору т.к. если эта ситуация окажется возникающей долг, то это может повториться и в будущем. Такой спонсор не будет переставать бояться кредиторов, а инвесторы <sup>+2</sup> в спонсора будут, т.к. спонсор более рискованный. В будущем спонсор может оказаться в экотехнической изоляции <sup>+2</sup> и поэтому долг может быть медленнее, чем другие. Поэтому долг лучше отдать, ведь реструктурирование издержек только ради будущего можно предсматривать на экотехнику в долгосрочном периоде.

6/6

3/6.

Надею с тобой поддержать твою просьбу.  
2) Если налог вводится не только для земель, то и для  
всех земельных участков, <sup>поступающих</sup> о налоге  
~~запрос~~ <sup>запросом</sup> спрос на участок в Абенри, в том  
числе и для ~~запрос~~ <sup>запросом</sup> спрос, которые неизвестны  
нотариусам местные кроме твоих участков Абенрийского  
участка. Спрос на кроме ~~запрос~~ <sup>запросом</sup>, либо  
надеюсь. Помимо этого, Абенрийский налог на новых

Нравственное свое положение в некотором  
уровне не соответствует бывшему в спортивном  
уровне он находил. Предположение кроется на основе  
того, что это произошло из-за того,

## Задача №12.

а) Если работодатель отменяет все обу. пакеты, и подключает зарплату, он не может быть уверен, что эти деньги работника потратят на медицинское обслуживание или срочное лечение проездом, в которых он заинтересован.

1. Мед.-страхование: хорошая страховка означает, что здоровые работники будут контролироваться лучше, а лечение его будет качественнее. Значит, работник будет меньше болеть, работать больше и лучше, больше производить. Работодатель заинтересован в таких работниках, потому покупает им страховку для улучшения собственной же прибыли
- 9/9
2. Проезд: отмена проезда или даже предоставление водителям горючим, что работники будут меньше опаздывать, а значит, больше работают. Кроме того беспроцентный проезд привлекает работников к компании, ведь они не хотят терять беспроцентный проезд, а значит увлекаются с методами вероятностями. Кроме того, предоставленные мотоциклы, работники как правило любят машину транспорта стоят ею издержки на дорогу до работы, улучшают его конструкции и делают более эффективными

8/8

3) ~~Бесплатный~~ Общественный транспорт является альтернативой частному. Будучи бесплатным, он привлечет много водителей общественного транспорта, для которых издержки на обслуживание ~~меньше~~ машин больше, чем издержки на пользование ~~бесплатным~~ беспроцентным обу. транспортом. Автомобили на дорогах станут меньше, дороги надо будут реже ремонтировать, снизятся издержки на содержание дорожной инфраструктуры, к примеру, светофоров. Снизится количество ДТП, а значит и на лечение пострадавших будем тратить less меньше средств. Снизится загрязнение воздуха, болезни, с теми связанными, а

знакоим спускем и расходы на лечение болезней, связанных с загрязнением.

К сожалению, во многих странах общественного транспорта мало развлечений и не способен внести даже количество людей. Кроме того, далеко не все граждане согласны с тем что комфорт можно и транспортировать на автобусах в местах, оборудованных физически устаревшими общественными транспортами.

9/8