

**XX ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ЭКОНОМИКЕ 2015**

Заключительный этап

Второй тур

З А Д А Ч И

Фамилия Имя Отчество
<i>Федоряев Дмитрий Сергеевич</i>
Класс
<i>11</i>
Субъект Российской Федерации
<i>Новосибирская область</i>
Регистрационный номер
<i>3323</i>

53387

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>25</i>	<i>23</i>	<i>25</i>	<i>19</i>	<i>10</i>	
Подпись	<i>Ван</i>	<i>ПБ</i>	<i>А</i>	<i>и</i>	<i>Лад</i>	<i>Рос</i>	

53387

Задача №7.

Дано:
учек. $r_s = e_s - \frac{e_s^2}{e_t}$, e_s - учек. учек.

учит. $u_t = w \cdot r_s - e_t^2$, w - з/п, энз.

~~учит~~
 e_t - учек. учит.

I: w выбор.

II учит. e_t^*

III учек. e_s^*

Найти: (а) $e_s^* - ?$ $e_t^* - ?$

б) Теперь w выбор. так: $u_a = r_s + u_t - \frac{w^2}{32} \rightarrow \max$
 $\tilde{e}_s^* - ?$ $\tilde{e}_t^* - ?$

(в) $u_t = \frac{w}{64} - e_t^2$.

$e_t < \frac{1}{16} : w = 0$.

$\tilde{e}_s - ?$ $\tilde{e}_t - ?$

$w - ?$: безразлично $w = 0 \vee w > 0$

Решение:

а) Учитель решает сначала задачу учекника:

$$r_s = e_s - \frac{e_s^2}{e_t} \rightarrow \max$$

нар-ла, ветви вниз:

$$e_s \text{ верш} = \frac{-1}{-\frac{2}{e_t}} = \frac{e_t}{2}$$

$\left(e_s(e_t) = \frac{e_t}{2} \right) \rightarrow$ кр. реагирования учекника на e_t учит.

Подставим в u_t :

$$u_t = w \cdot r_s - e_t^2 = w \cdot \left(e_s - \frac{e_s^2}{e_t} \right) - e_t^2 = w \cdot \left(\frac{e_t}{2} - \frac{\left(\frac{e_t}{2} \right)^2}{e_t} \right) - e_t^2 = w \cdot \frac{e_t}{2} - w \cdot \frac{e_t}{4} - e_t^2 = w \cdot \frac{e_t}{4} - e_t^2 \rightarrow \max_{e_t}$$

нар-ла, ветви вниз:

$$l_t^* = \frac{-\frac{w}{4}}{-2} = \frac{w}{8}$$

$$\boxed{l_t^* = \frac{w}{8}} : \boxed{l_s^* = \frac{l_t^*}{2} = \frac{w}{16}} \quad +10$$

Д) Администрация знает, что если она выберет уровень з/п w , то: $l_t^* = \frac{w}{8}$, $l_s^* = \frac{w}{16}$:

$$\begin{aligned} U_a &= r_s + l_t - \frac{w^2}{32} = l_s - \frac{l_s^2}{l_t} + w \cdot r_s - l_t^2 - \frac{w^2}{32} = \\ &= \frac{w}{16} - \frac{\left(\frac{w}{16}\right)^2}{\frac{w}{8}} + w \cdot \left(l_s - \frac{l_s^2}{l_t}\right) - \left(\frac{w}{8}\right)^2 - \frac{w^2}{32} = \\ &= \frac{w}{16} - \frac{\left(\frac{w}{16}\right)^2}{\frac{w}{8}} + w \cdot \left(\frac{w}{16} - \frac{\left(\frac{w}{16}\right)^2}{\frac{w}{8}}\right) - \frac{w^2}{64} - \frac{w^2}{32} = \\ &= \left(\frac{w}{16} - \frac{w^2 \cdot 8}{16 \cdot 16 \cdot w}\right)(w+1) - \frac{3w^2}{64} = \left(\frac{w}{16} - \frac{w}{32}\right)(w+1) - \\ &- \frac{3w^2}{64} = \frac{w}{32}(w+1) - \frac{3w^2}{64} = \frac{w^2}{32} + \frac{w}{32} - \frac{3w^2}{64} = \\ &= -\frac{w^2}{64} + \frac{w}{32} \xrightarrow{+1} \max_{w \geq 0} \end{aligned}$$

парабола, ветви вниз:

$$w^* = \frac{-\frac{1}{32}}{-\frac{1}{64}} = \frac{1}{32} \cdot \frac{64}{2} = 1$$

$$\boxed{\tilde{w}^* = 1:}$$

$$\tilde{l}_t^* = \frac{1}{8}$$

$$\tilde{l}_s^* = \frac{1}{16}$$

$$b) U_t = \begin{cases} \frac{w}{64} - l_t^2, & l_t \geq \frac{1}{16} \\ -l_t^2, & l_t < \frac{1}{16} \end{cases}$$

Случай 1. $l_t \geq \frac{1}{16}$:

$$U_t = \frac{w}{64} - l_t^2 \xrightarrow{l_t \geq \frac{1}{16}} \max$$

пар-ла, ветви вниз:

$$l_t^* = \frac{1}{16} : l_s^* = \frac{1}{32}$$

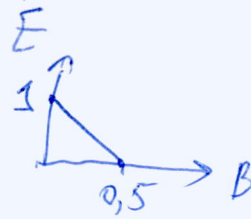
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & \frac{1}{16} \end{pmatrix}$$

см. гос. мист.

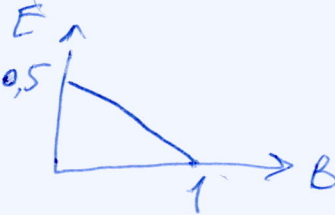
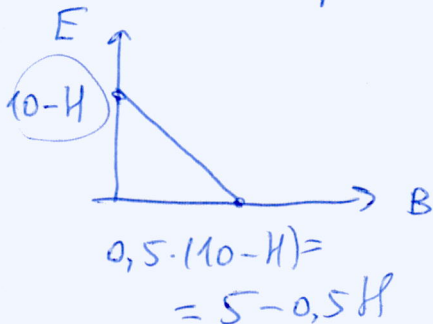
Задача №8.

Дано: E и B 1 чел.-час: 1 E или 0,5 B

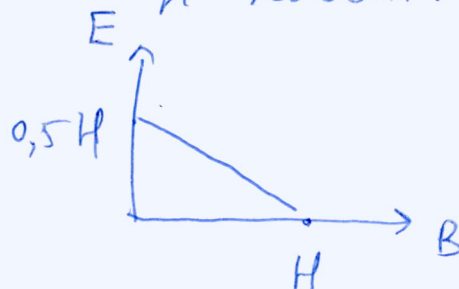
10 чел.-час: каждый день

Если война:завоевал H земель $\rightarrow (10 - H)$ т.т. 11 день

↓
приносят H т.т.
1 т.т.

Найти:а) $E = B$, $H^* = ?$ + график.б) H земель $\rightarrow (10 - 2H)$ т.т. $H^* = ?$ + графикв) H земель $(10 - H^2)$ т.т. $H = ?$ Решение:а) После завоевания H земель у короля $(10 - H)$ ~~новых~~ старых т.т. и H - новых т.т.10 - H старых:

$$A.C. \quad 1B = \frac{10 - H}{5 - 0.5H} = 2$$

 H - новых:

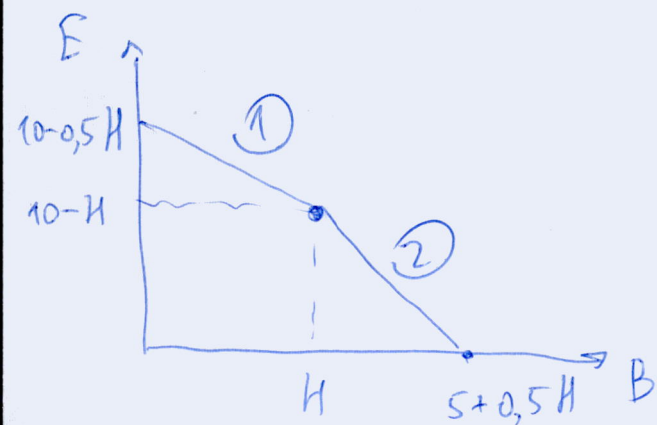
$$A.C. \quad 1B = \frac{1}{2}$$

сначала в совместной КПВ

работают новые:

Совместная КПВ:

↓



Монсет получит КТВ $\forall H \in [0; 10]$

сл. 1. $10 - H \geq H \Leftrightarrow 5 \geq H$

пр. ②: $E = 10 + H - 2B \Leftrightarrow B = 10 + H - 2B$

$E = B$

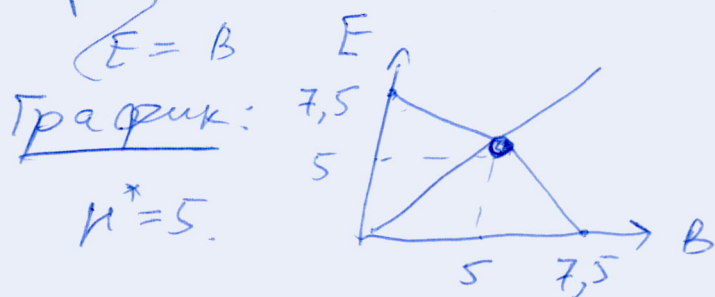
$3B = 10 + H$

$B = \frac{10+H}{3} \rightarrow \max$
 $0 \leq H \leq 5$

$H^* = 5 : B^* = 5$

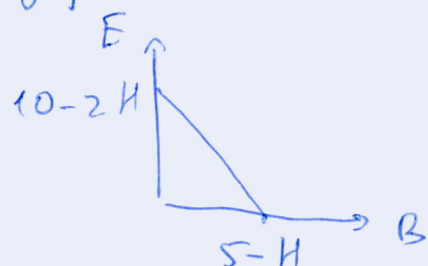
сл. 2. $H \geq 5$

пр. ①: $E = 10 - 0.5H - \frac{1}{2}B \Leftrightarrow B = \frac{20}{3} - \frac{H}{3} \rightarrow \max$
 $H \geq 5$
 $H^* = 5 : B^* = 5$

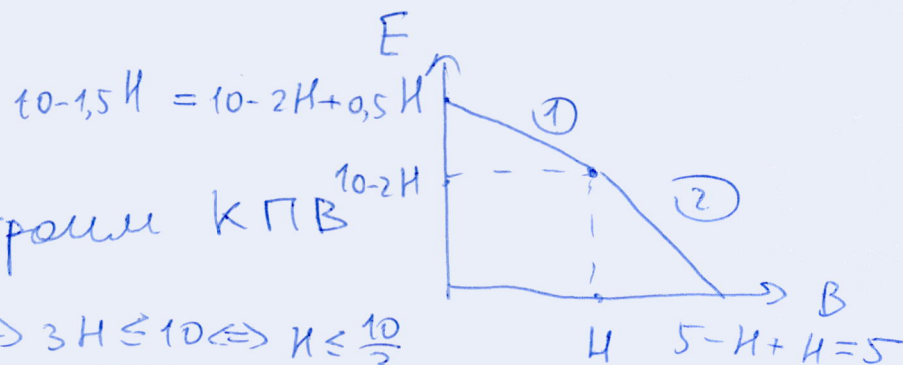


а) 616

ДТ 10-2H старых:



Анал-по и. а) строим КТВ



сл. 1. $10 - 2H \geq H \Leftrightarrow 3H \leq 10 \Leftrightarrow H \leq \frac{10}{3}$

пр. ②: $E = 10 - 2H - 2B \Leftrightarrow 10 - 2B = B$

$E = B$

$B = \frac{10}{3} \forall H \leq \frac{10}{3}$

сл. 2. гол. лист

Задача №9.

Дано:
корневство: A, B, C, D, E

Р закл. может:
за каждым городом:

$$TR \in \{0, P, \dots, 4P\}$$

$$TC(1 \text{ км}) = 100 \text{ закл. может}$$

$$TC(l) = 100l, \text{ где } l - \text{расстояние в км}$$

$$\pi \rightarrow \max$$

- а) $\forall P$: города, соедин. дорогами (если неск. вар. был. самый длинный)
 б) $\forall P$: $\pi_{\max}(P)$

Решение:

- а) при $P < 400$ дорог не будет построено ни где
 при $P \geq 1300$: будет построено 5 дорог *а затем?*

~~$\forall P$ каждому из этих~~
 может строить 3 вариантами:

- 1) по часовой от A
- 2) против часовой от A
- 3) комбинация 1 и 2.

- 1) при $P < 400$: 0 дорог

при $400 \leq P < 1300$: 1 дорога до B (A → B)

при $P \geq 1300$: 5 дорог ↓

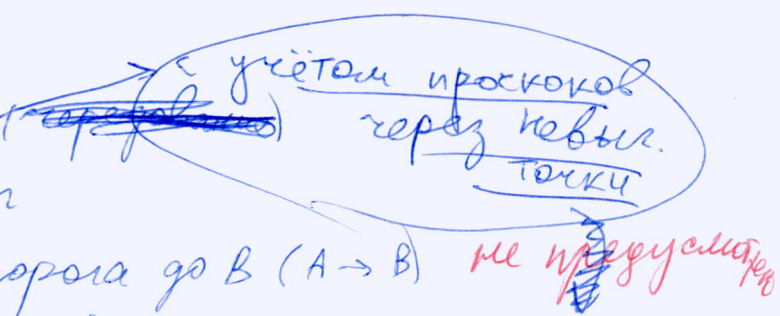
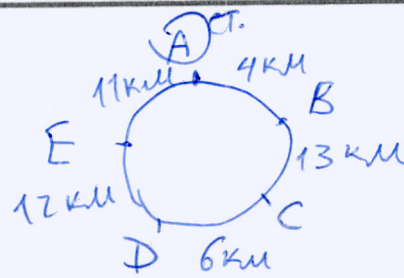
- 2) $P < 1100$: 0 дорог

$1100 \leq P < 1200$: 1 дорога (от A до E)

$1200 \leq P < 1300$: 3 дороги (от A до C)

$P \geq 1300$: 5 дорог

3) ↓



$P < 400$: 0 городов

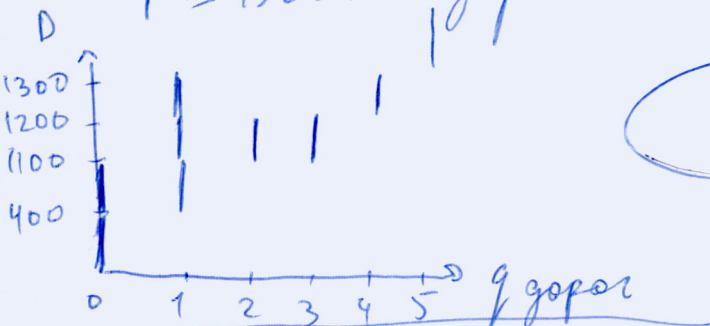
$400 \leq P < 1100$: 1 города от A до B или AB, AE, ED, DC)

$1100 \leq P < 1200$: 2 города (A → B и A → E) или 4 города:

$1200 \leq P < 1300$: 4 города: B, E, D, C

$P \geq 1300$: 5 городов:

(A → B, A → E,
E → D, D → C)
↓
выгодней, тем
через B, C.



см. ДОП. МСТ!

1) при $P < 400$: 0 городов

при $400 \leq P < 1100$:

$$\pi_1(1_B) = P - 400 \Rightarrow 1 \text{ города до B}$$

$$\pi_2 = 0$$

$$\pi_3(B) = P - 400$$

$$\pi_4(B, E, D, C) = 4P - 3300$$

при $1100 \leq P < 1200$:

$$\pi_1(1_B) = P - 400$$

$$\pi_2(1_E) = P - 1100$$

$$\pi_3(2_{B,E}) = 2P - 400 - 1100 = 2P - 1500$$

$$\pi_4(4_{B,E,D,C}) = 4P - 400 - 1100 - 1200 - 600 = 4P - 3300$$

$$\pi_2(3_{E,D,C}) = 3P - 1100 - 1200 - 600 = 3P - 2900$$

$$P - 400 \vee 3P - 2900$$

$$2500 \vee 2P$$

$$1250 \vee P$$

при $P \geq 1250$: 3 города до E, D, C

при $P < 1250$: 1 города до B.

при $P \geq 1300$: 5 городов до B, C, D, E.

ген. мст.

3) включает 1 и 2:

см. ген. мст!

$$P - 400 \vee 4P - 3300$$

$$2100 \vee 3P$$

$$700 \vee P$$

$$P \geq 700: 4 \text{ города}$$

$$P < 700: 1 \text{ города}$$

$$2P - 1500 \vee 4P - 3300$$

$$900 \leq P$$

$$P - 400 \vee 2P - 1500$$

$$1100 \vee P$$

$$1100 \leq P$$

2 города до B и E.

Задача №10.

Дано:100 фирм
каждая фирма; $y = 2\sqrt{L}$ w - профсоюз: $w = 2$.

$$y = 40 + 1,2 \cdot \frac{M}{P}, \quad M - \text{вз.е.}$$

Найти:

а) $M = 50$

SRAS равн.: $P^* - ? \quad y^* - ?$

б) $M \uparrow$ на 60%, $\Delta P^* \Delta y^*$?

в) $w^{\text{real}} = w^{\text{real}(a)} \rightarrow w^{\text{nom}} - ? \quad \Delta y - ? \quad \Delta P - ?$

(2) выведи

Решение:

а) $M = 50$:

$$y = 40 + \frac{1,2 \cdot 50}{P} = 40 + \frac{60}{P}$$

AD: $y(P) = 40 + \frac{60}{P}$

Найдём SRAS:

$$\pi_{\text{ар}} = P \cdot Q - wL - FC = P \cdot 100 \cdot y - 2L - FC =$$

$$= P \cdot 200\sqrt{L} - 2L - FC \rightarrow \max$$

$$\frac{d\pi}{dL} = \frac{200P}{2\sqrt{L}} - 2 = 0$$

$$\frac{d^2\pi}{d^2L} = 100P \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot L^{-\frac{3}{2}} < 0$$

имеем максимум

$$\frac{200P}{2\sqrt{L}} = 2$$

$$\frac{100P}{\sqrt{L}} = 2$$

$$\sqrt{L} = 50P$$

$$y = 2\sqrt{L} = 100P$$

$$\text{SRAS: } y = 100P$$

$$AD = AS:$$

$$40 + \frac{60}{P} = 100P \quad | \cdot P$$

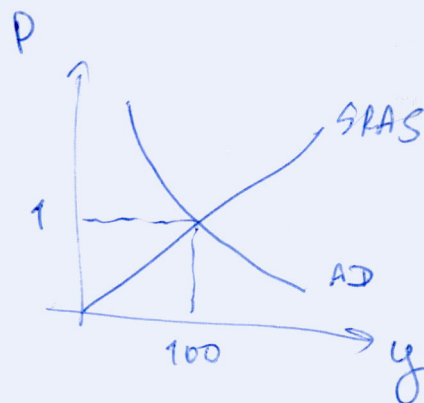
$$40P + 60 = 100P^2 \quad | : 20$$

$$2P + 3 = 5P^2$$

$$5P^2 - 2P - 3 = 0$$

$$P_1 = 1$$

$$P_2 = -\frac{3}{5} < 0 \quad \Rightarrow \quad \boxed{P^* = 1} \quad \boxed{y = 100}$$



$$\delta) \quad M \uparrow \text{ на } 60\% \Rightarrow \tilde{M} = 50 \cdot 1,6 = 5 \cdot 16 = 80.$$

$$\tilde{AD}: y(P) = 40 + \frac{80}{P} \cdot 1,2 = 40 + \frac{80 \cdot 1,2}{P} = 40 + \frac{8 \cdot 12}{P} = 40 + \frac{96}{P}$$

~~$$40 + \frac{80}{P} = 100P \quad | \cdot P$$~~

~~$$40P + 80 = 100P^2 \quad | : 20$$~~

~~$$2P + 4 = 5P^2$$~~

~~$$5P^2 - 2P - 4 = 0$$~~

~~$$D = 4 + 20 \cdot 4 = 84, \sqrt{D} =$$~~

$$\boxed{P^* = 1,2}$$

$$\boxed{y^* = 120}$$

$$\Delta P\% = \frac{1,2 - 1}{1} \cdot 100\% = 20\%$$

$$\Delta y\% = \frac{120 - 100}{100} \cdot 100\% = 20\%$$

$$40 + \frac{96}{P} = 100P \quad | \cdot P$$

$$40P + 96 = 100P^2 \quad | : 4$$

$$10P + 24 = 25P^2$$

$$25P^2 - 24 - 10P = 0$$

$$25P^2 - 10P - 24 = 0$$

$$D = 100 + 4 \cdot 25 \cdot 24 = 100 + 2400 = 2500, \sqrt{D} = 50.$$

$$P_1 = \frac{10 - 50}{50} < 0$$

$$P_2 = \frac{10 + 50}{50} = \frac{60}{50} = \frac{6}{5} = 1,2$$

$$\text{в) } \text{кажём } w_{\text{real } a): w_{\text{real } a) = \frac{w_a}{P_a} = \frac{2}{1} = 2$$

$$w_{\text{real}} = \frac{w}{P_{\text{new}}} = 2 \Rightarrow \boxed{w_{\text{new}} = 2P}$$

$$\text{Снова: } P \cdot 200\sqrt{L} - 2PL - FC \rightarrow \max$$

$$\frac{200P}{2\sqrt{L}} - 2P = 0$$

$$\frac{100}{\sqrt{L}} = 2$$

$$\sqrt{L} = 50 \Rightarrow y^* = 100$$

см. гор. мет.

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{d^2\pi}{d^2L} = -50P \cdot L^{-\frac{3}{2}} < 0 \\ \Downarrow \\ \text{имеем максимум} \end{array} \right.$$

Задача №11.

(а) Аргументы:

- сохранение уровня доверия населения страны (например, американские Treasury Bills считаются высоколиквидными и пользуются Д, т.к. по ним вовремя расплачиваются) +2
- сохранение источников для новых внешних займов (в случае оплаты долгов → „хорошая кредитная история“)
- поддержка суверенного рейтинга страны (проявление платёжеспособности делает страну привлекательной для инвесторов) +2
- ~~в случае бумажки~~

(б) Три способа погашения внешнего долга:

- отказ де-факто (технический дефолт): страна объявляется физически неспособной вернуть долг —
- эмиссионный способ финансирования долга (напечатать новые деньги и вернуть) +2
- изменение структуры госбюджета ($T \uparrow G \downarrow$) делает возможным погашение долга +2

(в) Приемы:

- увеличение подоходного налога вызовет недовольство богатых, так как его придётся платить постоянно ⇒ многие будут скрывать свои доходы (уходить в тень) ↑
- от налога на имущество труднее уклониться, так как часть своих доходов можно скрыть. hiding? ↓

2) Причины:

• когда богатые узнали о планах они захотели избавиться от имущества, но внутри страны его вряд ли кто купит $\Rightarrow$ они решат продать недвижимость за границей

• так как налог введён на богатых, то люди попробуют снизить официальные доходы, чтобы не платить его. Это можно сделать, переводя деньги в офшоры. $\Rightarrow$ Скронны $\uparrow$ $\Rightarrow$ Евроны $\downarrow$.

• такие богатые могли стремиться продать имущество и перевести его в другой ликвидный актив, например, иностранную валюту $\Rightarrow$ Д. иностр. вал. $\uparrow$ $\Rightarrow$ Е. иностр. вал. $\uparrow$ $\Rightarrow$ Евроны $\downarrow$

+7

13

Задача №12.

а) Пришкы:

- Такие льготы во многом повышают π компании, т.к. новые возможности работников помогают им приносить больший доход компании (например, во многих консалтинговых фирмах работники имеют право путешествовать за счёт компании, что, очевидно, приносит компании бонусы, так как международные проекты требуют перелётов, а при отсутствии бесплатности сотрудники летали бы меньше, их AP_2 была бы ниже) (то есть $TRT, TC=const$)
- ~~в случае ухода работника потери работодателя будут~~
- не все работники в полной мере пользуются этими льготами ($TC \downarrow \Rightarrow \pi \uparrow$)
 - льготы для них (живут в 2 мшечных смысла (шалах от деча) 2/9
- часто льготы "уникальны" т.е. если есть денежный эквивалент, то льготу всё равно не приобрести (например, членство в клубе) $\Rightarrow$ они могут быть привлекательными для сотрудников (и/или из других гос-в)

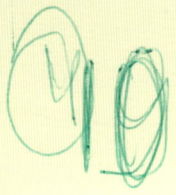
б) Выгоды:

- Это будет стимулировать жителей зарегистрироваться в реестре, чтобы получить льготы. Поэтому, например, бизнес выйдет из тени, что увеличит налоговые сборы.
- улучшение экологической ситуации в городе +
- приток иностранной рабочей силы в город, что положительно скажется на его

Благополучиями.

- приток туристов, что вызовет рост доходов отрасли туризма

можно 4/8



Не все города мира переходят на подобную практику, так как:

- если страна достаточно ограничена от внешнего мира, то выгоды, связанные с этим, меньше.
- если в стране многие итак пользуются общественным транспортом (Дания, Норвегия), то такая мера нанесёт только урон бюджету (все кто пользовались → будут; приток ковчиков → низкий)
- если экологическая ситуация в порядке, то выгоды, связанные с ней, меньше.

4/8

Случай 2. $e_t < \frac{1}{16}$:

гип. мот
к задаче 7.

$$u_t = -e_t^2 \xrightarrow{e_t < \frac{1}{16}} \max$$



$$u_t^* < -\left(\frac{1}{16}\right)^2 < \frac{w}{64} - \left(\frac{1}{16}\right)^2 = u_{t+1} \quad w > 0$$

случай 2 невыполнен

$$\begin{aligned} \tilde{e}_t^* &= \frac{1}{16} \\ \tilde{e}_s^* &= \frac{1}{32} \end{aligned}$$

Если учитывает результаты учеников:

$$u_{t+1}^* = w \cdot \frac{e_t^*}{4} - e_{t+1}^{*2} = w \cdot \frac{w}{8 \cdot 4} - \left(\frac{w}{8}\right)^2$$

Если не учитывает:

$$u_{t+2}^* = \frac{w}{64} - \frac{1}{16^2}$$

$$u_{t+1}^* = u_{t+2}^*:$$

$$\frac{w^2}{32} - \frac{w^2}{64} = \frac{w}{64} - \frac{1}{16 \cdot 16}$$

$$\frac{w^2}{64} = \frac{w}{64} - \frac{1}{16 \cdot 16} \quad | \cdot 16$$

$$\frac{w^2}{4} = \frac{w}{4} - \frac{1}{16} \quad | \cdot 16$$

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

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

$$D = (-4)^2 - 4 \cdot 4 = 16 - 16 = 0$$

$$\bar{w} = \frac{4}{4 \cdot 2} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$\boxed{\bar{w} = \frac{1}{2}}$$

Ответ: а) $e_t^* = \frac{w}{8}, e_s^* = \frac{w}{16}$

б) $\bar{w}^* = 1, \tilde{e}_t^* = \frac{1}{8}, \tilde{e}_s^* = \frac{1}{16}$

в) $\tilde{e}_t^* = \frac{1}{16}, \tilde{e}_s^* = \frac{1}{32}; \bar{w} = \frac{1}{2}$: при кот. всё равно.

Сл. 2. $10 - 2H \leq H \Leftrightarrow 3H \geq 10 \Leftrightarrow H \geq \frac{10}{3}$

пр. ①: $E = 10 - 1,5H - \frac{1}{2}B$

$E = B$

$B = 10 - 1,5H - 0,5B$

$1,5B = 10 - 1,5H$

$B = \frac{10 \cdot 2}{3} - H = \frac{20}{3} - H \rightarrow \max$

$H^* = \frac{10}{3}$

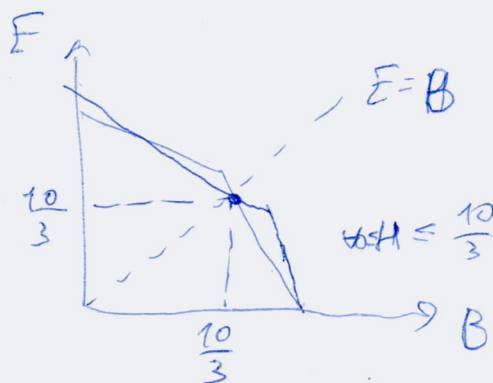
$H \geq \frac{10}{3}$

$B^* = \frac{20}{3} - \frac{10}{3} = \frac{10}{3}$

$B^* = \frac{10}{3}$

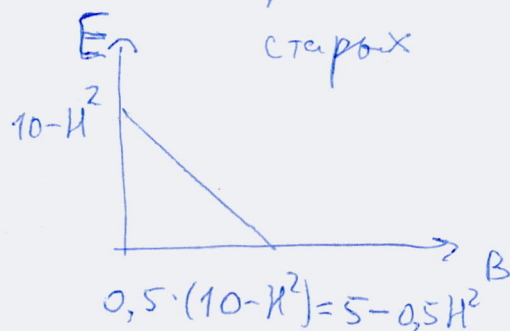
Значит $\forall H \leq \frac{10}{3} : B^* = \frac{10}{3}$.

Может завоевать любое число земель: $H \leq \frac{10}{3}$.

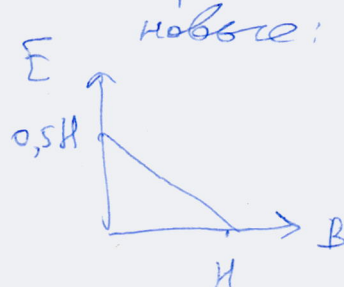


0) 6/6

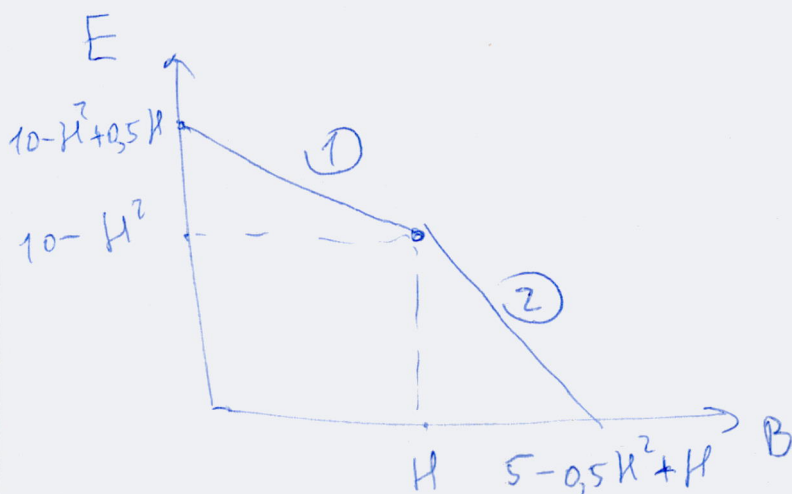
(В) Теперь останется $10 - H^2$ старых:



$A.C=2$



$A.C = \frac{1}{2}$



Сл. 1. $10 - H^2 \geq H \Leftrightarrow H^2 + H - 10 \geq 0$

$D = 1 + 40 = 41, \sqrt{D} = \sqrt{41}$

пр. ②:

$H_1 = \frac{-1 + \sqrt{41}}{2}$

$H_2 < 0$

$\xrightarrow{H} \frac{\sqrt{41} - 1}{2}$

~~E = 10 - H^2 + 2H - 2B~~

$E = 10 - H^2 + 2H - 2B$

$E = B$

$B = 10 - H^2 + 2H - 2B$

$3B = 10 - H^2 + 2H = -H^2 + 2H + 10$

$B = -\frac{H^2}{3} + \frac{2}{3}H + \frac{10}{3} \longrightarrow \max$

пар-ла, ветви вниз: $0 \leq H \leq \frac{\sqrt{41} - 1}{2}$

$H_{\text{верш}} = \frac{-\frac{2}{3}}{-\frac{2}{3}} = 1$

1 $\vee \frac{\sqrt{41} - 1}{2}$

2 $\vee \sqrt{41} - 1$

3 $\vee \sqrt{41}$

3 $< \sqrt{41}$

$H^* = H_{\text{верш}} = 1 \Rightarrow B^* = \frac{10}{3} + \frac{2}{3} - \frac{1}{3} = \frac{11}{3}$

Сл. 2. $H^2 + H - 10 \leq 0$

пр. ①:

$E = 10 - H^2 + 0.5H - \frac{1}{2}B$

$E = B$

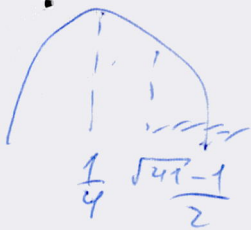
$\frac{3}{2}B = 10 - H^2 + 0.5H$

$B = \frac{20}{3} - \frac{2}{3}H^2 + \frac{1}{3}H \longrightarrow \max$

$\frac{\sqrt{41} - 1}{2} \leq H \leq 10$

пар-ла, ветви вниз:

$H_{\text{верш}} = \frac{-\frac{1}{3}}{-\frac{4}{3}} = -\frac{1}{3} \cdot (-1) \cdot \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$



дон.
лист
к зад. 8
[22]

$$u^* = \frac{\sqrt{41}-1}{2}$$

$$B^* = \frac{20}{3} - \frac{2}{3} \cdot \frac{(\sqrt{41}-1)^2}{4} + \frac{1}{3} \cdot \frac{(\sqrt{41}-1)^2}{4}$$

$$= \frac{20}{3} - \frac{(\sqrt{41}-1)^2}{12}$$

$$B^* = \frac{20}{3} - \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{\sqrt{41}-1}{2}\right)^2 + \frac{1}{3} \left(\frac{\sqrt{41}-1}{2}\right)$$

$$B^* = \frac{20}{3} - \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{\sqrt{41}}{2}\right)^2$$

$$B^* = \frac{20}{3} - \frac{2}{3} \cdot \frac{(41+1-2\sqrt{41})}{4} + \frac{\sqrt{41}-1}{6} =$$

$$= \frac{20}{3} - \frac{(42-2\sqrt{41})}{6} + \frac{\sqrt{41}-1}{6} = \frac{20}{3} + \frac{\sqrt{41}-1-42+2\sqrt{41}}{6} =$$

$$= \frac{20}{3} + \frac{\sqrt{41}-43}{6} = \frac{40}{6} - \frac{43}{6} + \frac{\sqrt{41}}{6} = \frac{\sqrt{41}}{6} - \frac{3}{6} = \frac{\sqrt{41}-3}{6}$$

Сравним: $\frac{\sqrt{41}-3}{6} \vee \frac{11}{3} = \frac{22}{6}$

$$\sqrt{41}-3 \vee 22$$

$$\sqrt{41} \vee 25$$

$$41 \vee 25^2$$

$$41 < 25^2$$

$$\ll u^* = 1 : B^* = \frac{11}{3}$$

Ответ: а) 5 ковых земель, см. выше

б) выберет $u \in [0; \frac{10}{3}]$ (любое); см. выше

в) $u^* = 1$.

б) 13

2) при $400 \leq P \leq 1100$:

$\pi_2^{(AB, AE)} = 2P - 500 \leq \pi_4(AB) = P - 400$
 $\pi_2 = 0$

$\pi_4(AB, AE, ED, DC) = 4P - 3300$
 $\uparrow$
 AB, AE, ED, DC

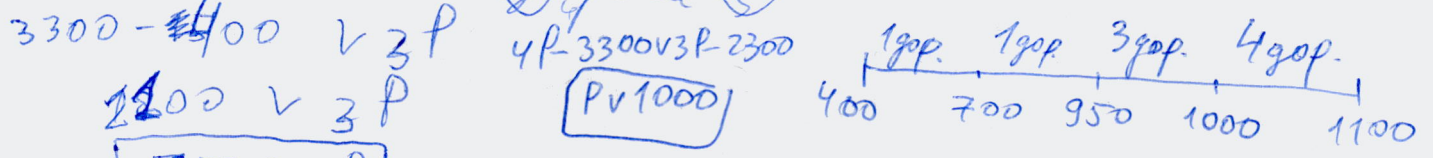
$\pi_4(AE, AB, BC, CD) = 4P - 1100 - 400 - 1300 - 600 = 4P - 3400$

$\pi_3(AB, BC, CD) = 3P - 2300$

$\Rightarrow 2P - 400 \vee 4P - 3300$

$P \geq 700$: 4 города: AB, AE, ED, DC $P \geq 950$

$P < 700$: 1 город



$1000 > P \geq 950$: 3 города: AB, AE, ED, DC .

$400 \leq P < 950$: 1 город из B: AB .

3) при $1100 < P \leq 1200$: $\rightarrow$ или 2 гор. или 4 гор. или 4 гор.

$\pi_2^{(AB, AE)} = 2P - 1500 \geq \pi_1(AB)$ (AE, AB)

$\pi_4(AB, AE, ED, DC) = 4P - 3300$

$\pi_4(AE, AB, BC, CD) = 4P - 3400$

$2P - 1500 \vee 4P - 3300$

$1800 \vee 2P$

$900 \vee P$, т.к. $P > 1100$

4 города AB, AE, ED, DC .

4) при $1200 \leq P \leq 1300$

$\pi_4(AB, AE, ED) = 4P - 3300$

~~$\pi_2(AB) = 2P - 400 - 1100 = 2P - 1500$~~

$\pi_4(AE, AB, BC, CD) = 4P - 3400$

$\Rightarrow$ 4 города AB, AE, ED, DC .

при $P \geq 1300$: 5 городов: AB, BC, CD, DE, EA

$\pi_5(AB, AE, ED, CD, BC) = 5P - 4600$

$\Rightarrow 4P - 3300 \vee 5P - 4600$

$1300 \vee P$

4 города AB, AE, ED, CD .

$P \geq 1300$: 5 городов

Итак:

$0 \leq P < 400$: 0 городов

$400 \leq P < 950$: AB

$950 \leq P < 1000$: 3 города: AB, BE, ~~ED~~, DC.

$1000 \leq P < 1100$: 4 города: AB, AE, ED, DC.

$1200 < P \leq 1300$:

$P \geq 1300$: 5 городов

-2

отбег.:

$1000 \leq P < 1300$

$$\delta) \pi(P) = \begin{cases} 0, & P < 400 \\ P - 400, & 400 \leq P < 950 \\ 3P - 2300, & 950 \leq P < 1000 \\ 4P - 3300, & 1000 \leq P < 1300 \\ 5P - 4600, & P \geq 1300 \end{cases}$$

при $P < 400$:

Ответ: а) $0 \leq P < 400$: 0 городов

~~б)~~ $400 \leq P < 950$: AB

$950 \leq P < 1000$: AB, BE, ~~ED~~, DC.

$1000 \leq P < 1300$: 4 города: AB, AE, ED, DC.

$P \geq 1300$: 5 городов: AB, AE, ED, DC, BC

$$\delta) \pi(P) = \begin{cases} 0, & P < 400 \\ P - 400, & 400 \leq P < 950 \\ 3P - 2300, & 950 \leq P < 1000 \\ 4P - 3300, & 1000 \leq P < 1300 \\ 5P - 4600, & P \geq 1300 \end{cases}$$

23

$$100 = 40 + \frac{96}{P} \quad | \cdot P$$

$$100P = 40P + 96$$

$$60P = 96$$

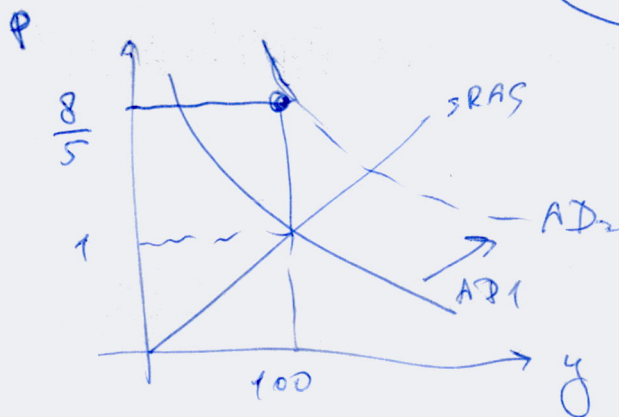
$$P = \frac{96}{60} = \frac{48}{30} = \frac{24}{15} = \frac{8}{5}$$

$$P^* = \frac{8}{5}$$

$$\Delta y\% = 0\%$$

$$\Delta P\% = \frac{\frac{8}{5} - 1}{1} \cdot 100\% = \frac{3}{5} \cdot 100\% = 60\%$$

$$\Delta P\% = 60\%$$



(2) Можно заметить, что в случае неожиданной стимулирующей политики темп роста ВВП выше $\Rightarrow$ она является более эффективной. (а при ожид. стим-ся рост цен)

Ответ: а) $P=1, y=100$

б) $\Delta P\% = 20\%, \Delta y\% = 20\%$

в) $\Delta y\% = 0\%$
 $\Delta P\% = 60\%$

г) см. выше

