

**XX ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ЭКОНОМИКЕ 2015**

Заключительный этап

Второй тур

З А Д А Ч И

Фамилия Имя Отчество
Лишуды Александр Андреевич
Класс
11
Субъект Российской Федерации
Москва
Регистрационный номер
3446

53173

XX Всероссийская олимпиада школьников по экономике

Заключительный этап

Второй тур

З А Д А Ч И

Дата написания **13 апреля 2015г**

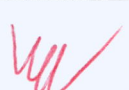
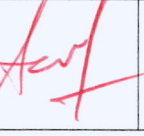
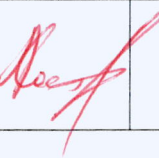
Количество заданий **6**

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	20	25	14	11	13	
Подпись							

53173

Задача №7.

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

$$u_t = w \cdot r_s - e_t^2$$

а) Ученик при данном e_t имеет результаты $r_s = e_s - \frac{1}{e_t} e_s^2$

это парабола с ветвями вниз $\Rightarrow$ максимум при $e_s = \frac{e_t}{2}$

т.е. ученик выберет уровень усилий $e_s = \frac{e_t}{2}$

Учитель знает, что ученик выберет $e_s = \frac{e_t}{2}$ поэтому его полезность имеет вид $u_t = w r_s - e_t^2 = w \left(\frac{e_t}{2} - \frac{e_t}{4} \right) - e_t^2 = w \frac{e_t}{4} - e_t^2$

это парабола с ветвями вниз $\Rightarrow$ максимум при $e_t = \frac{w}{8}$

$$\text{тогда } e_s = \frac{w}{8 \cdot 2} = \frac{w}{16}$$

Ответ! $e_t = \frac{w}{8}$ $e_s = \frac{w}{16}$

б) $u_{01} = r_s + u_t - \frac{w^2}{32}$ $r_s = e_s - \frac{e_s^2}{e_t} = \frac{w}{16} - \frac{(\frac{w}{16})^2}{\frac{w}{8}} = \frac{w}{16} - \frac{w}{32} = \frac{w}{32}$

$$u_t = w r_s - e_t^2 = \frac{w^2}{32} - \frac{w^2}{64} = \frac{w^2}{64}$$

$u_{01} = \frac{w}{32} + \frac{w^2}{64} - \frac{w^2}{32} = -\frac{w^2}{64} + \frac{w}{32}$ это парабола с ветвями вниз $\Rightarrow$ максимум при $w = \frac{\frac{1}{32}}{\frac{1}{64} \cdot 2} = \frac{1}{1} = 1$

$$e_t = \frac{w}{8} = \frac{1}{8} \quad e_s = \frac{w}{16} = \frac{1}{16}$$

Ответ: $w=1$, $e_t = \frac{1}{8}$, $e_s = \frac{1}{16}$

б) $u_t = \frac{w}{64} - e_t^2$, при $e_t \leq \frac{1}{16}$ $w=0$

Учителя 2 варианта не прикладывать усилий и зарабатывать ($u_t = 0$) или прикладывать минимальные для работы усилия $e_t = \frac{1}{16}$, тогда $u_t = \frac{w}{64} - \frac{1}{256}$. При зарплате $w < \frac{1}{4}$ он не будет работать, при зарплате $w = \frac{1}{4}$ ему безразлично, при $w > \frac{1}{4}$ он будет работать и приложит усилия $e_t = \frac{1}{16}$

П.к. при $w < \frac{1}{4}$ $e_t = 0$, то $r_s = e_s - \frac{e_s^2}{0}$ - нельзя посчитать

при $w \geq \frac{1}{4}$ $e_t = \frac{1}{16}$ и $r_s = e_s - 16e_s^2$ $e_s = \frac{e_t}{2}$ (из а))

$$e_s = \frac{1}{32} \quad r_s = \frac{1}{32} - \frac{1}{64} = \frac{1}{64}$$

Умножив всё равно умножим на раз-нос $\Leftrightarrow \frac{w}{64} - e_t^2 = wr_s - e_t^2$

$$\Leftrightarrow \frac{w}{64} = wr_s \quad r_s = \frac{w}{32} \text{ (из б))}$$

$$\Rightarrow \frac{w}{64} = \frac{w^2}{32} \Leftrightarrow \frac{1}{32}w^2 - \frac{w}{64} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} w=0 \\ w=\frac{1}{2} \end{cases} \text{ — тогда } e_t=0 \text{ и упрощение}$$

Ответ: $e_s = \frac{1}{32}$; $e_t = 0$ при $w < \frac{1}{4}$, при $w > \frac{1}{4}$ $e_t = \frac{1}{16}$, при $w = \frac{1}{4}$ безразлично.
 $e_t = 0$ или $\frac{1}{16}$

$r_s = \frac{1}{64}$; Умножив всё равно при $w=0$ и $w=\frac{1}{2}$.

5

Задача №8.

а) Найдем КПВ старых земель (10-м человеко часов) и новых (H чел. часов)

КПВ старых имеет вид $e_1 + 2V_1 = 10 - H$ (прямая т.к. охот. издержки постоянны, e_1 - кол-во еды, V_1 - время)

Аналогично КПВ новых земель $2e_2 + V_2 = H$.

Продумываем КПВ земель и паучини

общую КПВ с изломом в точке $(H, 10-H)$

Рассмотрим семейство параллельных

прямых $e+V=const$. Для точки

излома $e+V=H+10-H=10$, для всех остальных $e+V$ меньше равно

т.к. $\frac{10+H}{2} \leq 10$ и $10-\frac{H}{2} \leq 10$, равномерно при $H=10$ или $H=0$ тогда нет макс. (ср.)

Проведем прямую $e=V$, пересечение этой прямой с КПВ - решение

для данного M. Прямая $e=V$ пересекает $e+V=10$ в точке

$(5, 5)$, т.к. для всех точек, кроме точек излома $e+V < 10$, то

лучшее решение когда точка излома это $(5, 5) \Rightarrow H=10$.

Ответ: $M=5$

б) Аналогично прошлой задаче строим две КПВ,

только КПВ старых земель теперь соедин. точки $(\frac{10-2H}{2}, 0)$ и $(0, 10-2H)$

Заметим что 2H старых земель производили

2 еды и 0H мяса, а H новых $\frac{1}{2}$ еды и H мяса

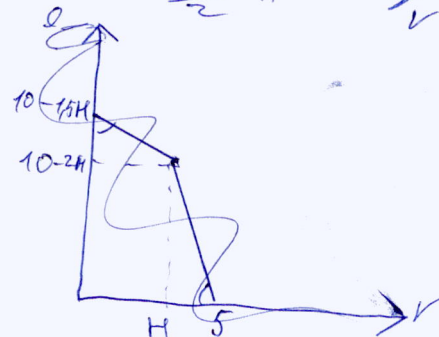
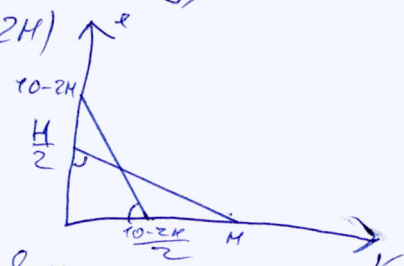
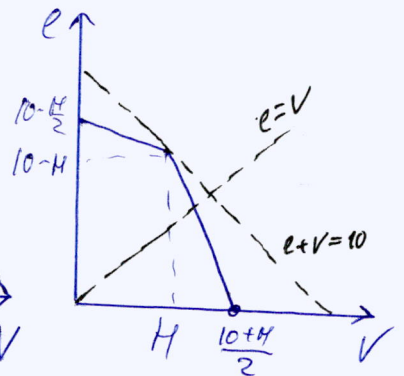
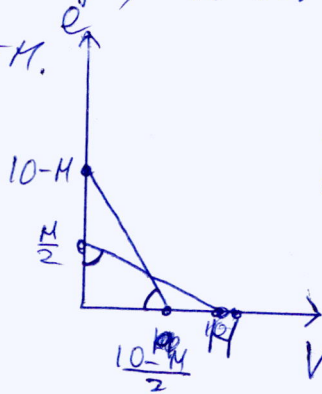
то есть теперь безразлично завоевывали земли,

но только если при завоевании до $\frac{20}{3}$ земель

$\begin{cases} x=y \\ x+2y=10 \end{cases} \Rightarrow x+2x=10 \Rightarrow x=\frac{10}{3} \quad y=\frac{20}{3}$ единиц

Ответ: безразлично при от 0 до $\frac{20}{3}$ земель

от раз человека - паучи



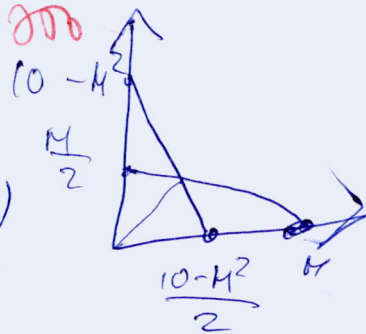
8) $H^2_{\text{старых земель}} - H^2_{\text{еды}} / \frac{H^2}{2} \text{ введ.}$

10) M новых записей $\frac{M}{2}$ если M велико

на новых землях только верну 400 000

~~$$S = \frac{M}{3} + \frac{10 - M^2}{3} = \frac{-M^2 + M + 10}{3}$$~~

Макс. влажность $n = \frac{1}{2}$ (параметры n и q независимы)



Меняем $\frac{m^2}{2}$ вместо m и $\frac{1}{2}$ вместо 1

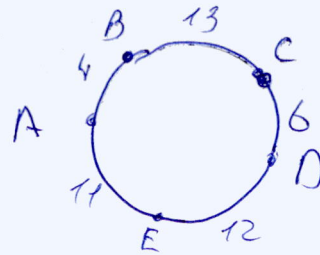
$H - \frac{H^2}{2}$ - макс при $H \frac{1}{\frac{1}{2} \cdot 2} = 1$ (пар. вводимый баллы)

Answer: $M=1$

Не отсвечивайте посылками
Дачены (на диссорт.)

Задача №9.

25



а/р

цена км. = 100

Пусть турник хочет соединить с А городов, найдем каким способом это дешевле всего сделать.

 $n=0$ 0 км оз.е.

 $n=1$ АВ-4 км или АЕ (11 км) → АВ 4 км

 $n=2$ АВС = 17 км, FAB = 15 км, ~~АЕД~~ = 23 км
лучшая - FАВ 15 км

 $n=3$: АВСD = 23 км FАВС = 28 км D FАВ = 27 км CD FА = 29 км
лучшая АВСD = 23 км +

 $n=4$: АВСDF = 35 км FАВСD = 34 км D FАBC = 40 км CD FАВ = 33 км
ВСDFAB = 42 км. Лучшая CD FАВ 33 км.

Дорога

$n=0$	0	0	0	0
$n=1$	4 км	= 400 монет	$P - 400$	Π_1
$n=2$		1500 монет	$2P - 1500$	Π_2
$n=3$		2300 монет	$3P - 2300$	Π_3
$n=4$		3300 монет	$4P - 3300$	Π_4

Дорога
А - прибыль турника

при $P < 400$ турник невыгодно строить, ~~потому~~ при $P = 400$ выгоднее строить первую. Все 4 вар. прибыли - прямые.

при $P \geq 400$ выгоднее строить 4 дороги найдем пересечения с гр. прибыли.

$$P - 400 = 2P - 1500 \Leftrightarrow P - 1100 = 0 \Leftrightarrow P = 1100$$

$$P - 400 = 3P - 2300 \Leftrightarrow 2P - 1900 = 0 \Leftrightarrow P = 950$$

$$P - 400 = 4P - 3300 \Leftrightarrow 3P - 2900 = 0 \Leftrightarrow P = 966,66...$$

Ровнее всего пересекает Π_3 значим при $400 \leq P < 950$ выгоднее всего 3 дороги. найдем пер Π_3 и Π_4 (Π_2 растет медленнее Π_3)

$$P - 400 = 3P - 2300 \Leftrightarrow P = 1000 \Rightarrow \text{при } 950 < P < 1000 \text{ выгоднее 3 дороги, при } P \geq 1000 \text{ 4 дороги}$$

(Дорога это дуга, на которой лежит А, если 2 дуги идут от одной медведя до другой то А → ей можно было и не строить.
Будем обдумывать дорогу зависящую от всех городов на ней лежащих в порядке часовой стрелки.)

Дана $P < 400$ минимизация
 $400 \leq P < 950$ B
 $950 \leq P < 1000$ B, C, D
 $1000 \leq P$ C, D, E, B

5)

при $P < 400$ $\pi = 0$
 при $400 \leq P < 950$ $\pi = P - 400$
 при $950 \leq P < 1000$ $\pi = 3P - 2300$
 при $1000 \leq P$ $\pi = 4P - 3300$ x

Задача №10.

100 фирм

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

$$W = 2y \text{ е.}$$

$$Y = 40 + 1,2 \frac{M}{P}$$

$$a) \quad M = 50 \text{ г. е.} \Rightarrow Y = 40 + 1,2 \frac{50}{P} = 40 + \frac{60}{P}$$

Издержки фирмы $TC = WL = 2L$

$$\text{её прибыль } \pi = PY - TC = PY - 2L = 2\sqrt{L}P - 2L$$

фирма максим. прибыль тогда наймёт $L = \frac{P^2}{4}$ работников
(поработав светлыми волос)

$$Y = 100y = 100 \cdot 2\sqrt{L} = 100 \cdot 2 \frac{P}{2} = 100P$$

$$\text{тогда } 100P = 40 + \frac{60}{P} \Leftrightarrow P = 0,4 + \frac{0,6}{P} \Leftrightarrow -P^2 + 0,4P + 0,6 = 0$$

$$D = 0,16 + 2,4 = 2,56 = \left(\frac{16}{10}\right)^2 \Rightarrow P = \frac{0,4 \pm \frac{16}{10}}{2} = 0,2 \pm 0,8 = 1 \quad (P > 0)$$

$$Y = 100P = 100$$

Ответ: $P = 1 \quad Y = 100$

б)

$$\text{теперь } Y = 40 + \frac{1,6 \cdot 60}{P} = 40 + \frac{96}{P}$$

$$\text{по предположению } \sqrt{L} = \frac{P}{2} \text{ и } Y = 100P, \text{ тогда } 100P = 40 + \frac{96}{P}$$

$$\Leftrightarrow -P^2 + 0,4P + 0,96 = 0 \quad D = 0,16 + 3,84 = 4 = 2^2$$

$$P = \frac{0,4 \pm 2}{2} = 0,2 \pm 1 = 1,2 \quad (P > 0)$$

$$\cancel{Y = 100} \quad Y = 40 + \frac{96}{1,2} = 120$$

Ответ: P вырастет на 20%, Y вырастет на 20%

Задача №11.

а) Отказ от долгов испортит репутацию страны, и ей перестанут давать валют, или будут давать по гораздо большим процентам. +2

- б)
- 1) Напечатать много денег +2
 - 2) Ввести новые налоги (или увеличить старые) +2
 - 3) Продать государственную собственность. +2

в)

г) Если государство соберёт большой единовременный налог ради выплаты долга, то ему придётся обменять очень много кроны иностранную валюту чтобы выплатить долг, что сильно обрушит курс кроны. Массовые нежелания чтобы сокращения расходов обесценились похи обмениванием кроны на ин. валюту, что обвалит курс.

погасить
долг
выплатами! 3

11

Задача №12.

а) Если вместе травмы на здоровье работника, фирма увеличит ему з.п. но травмы на здоровье он возможно будет меньше испытывать. Тогда его здоровье ухудшится, что уменьшит его производительность. Аналогично с транспортом, работник может предпочесть более дешевой и медленной транспорт 5/9

б) Если билеты сделать бесплатными, то уменьшится загрузка на продавцов билетов, туркишеры, компрессоров и т.д. 8/8
Также больше людей станет использовать общественный транспорт вместо личного, что будет меньше пробок, дтп, износа дорог, и загрязнения воздуха.

