



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации**

Олимпиада школьников РАНХиГС

Заключительный этап

Класс: 11

Профиль: ЭКОНОМИКА

Фамилия: РОЖИН

Имя: ВАДИМ

Отчество: ВАСИЛЬЕВИЧ

Страна: РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Регион: РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)

ВСЕГО СТРАНИЦ

10

ПОДПИСЬ УЧАСТНИКА

WB



Задача 1

$$5 \text{ гэм ед} / 0,01 \text{ м}^3 \quad \bar{y} = 0,0075 \text{ м}^3$$

$$y_j = 0,0005 + \frac{\bar{y} - 0,0005}{1 + e_i}$$

$$Y = \left(\sum_j y_j \right) \cdot 1,2 \quad p = \text{const} - \text{норма за вывоз}$$

$$u(p, e_i) = 100 - p - e_i \rightarrow \max$$

$$(A) \quad y_j = 0,0005 + \frac{\bar{y} - 0,0005}{1 + e_i} \rightarrow \min$$

Тогда когда при $e_i \uparrow$ $y_j \downarrow$, то минимум

$e_i \rightarrow \infty$, чтобы получить $y_j \min$

$$y_{j \min} = \lim_{e_i \rightarrow \infty} \left(0,0005 + \frac{\bar{y} - 0,0005}{1 + e_i} \right) =$$

$$= 0,0005 + \lim_{e_i \rightarrow \infty} \frac{\bar{y} - 0,0005}{1 + e_i} = 0,0005 + 0 = 0,0005$$

$$\text{Тогда } y_{j \min} = 0,0005 \text{ м}^3$$

$$\text{Ответ: } 0,0005 \text{ м}^3$$

$$(B) \quad u = 100 - p - e_i \rightarrow \max$$

тогда ~~тогда~~ $p = \text{const}$, то норма за вывоз можно

на e_i . Если $e_i \uparrow$, то $u \downarrow \Rightarrow$



Задача 1 (продолжение)

(Б) безразлично $e_i = 0$, т.к. функция цены не зависит на p , но уменьшает u .

$$e_i = 0 \Rightarrow y_j = \bar{y} = 0,0075 \text{ м}^3$$

Каждая просеивающая машина 10 минут, тогда:

$$Y = 1,2 \sum y_j = 1,2 \cdot 10 \cdot 0,0075 = 12 \cdot 0,0075 = 0,09$$

Всего 3 просеивания, значит объем сырья:

$$V_{\text{сырья}} = 0,09 \cdot 3 = 0,27 \text{ м}^3$$

$$\text{Ответ: } e_i = 0 \quad V_{\text{сырья}} = 0,27 \text{ м}^3$$

(В) $TR = TC$ - т.к. Волк не планирует получать прибыль

$$TR = 3p \text{ - цена 3 просеиваний}$$

$$TC = \frac{V_{\text{сырья}}}{0,01} \cdot 5 = \frac{0,27}{0,01} \cdot 5 = 27 \cdot 5 = 135 \text{ ден. ед.}$$

$$135 = 3p \Rightarrow p = 45 \text{ ден. ед.}$$

$$\text{Ответ: } p = 45$$



Задача 3

$$x_t = 0,9 E_t(x_{t+1}) + y_t \quad y_t = 0,2 y_{t-1}$$

$$E_t(x_{t+1}) = 0,4 x_{t-1} + 40$$

$$(1) \quad x_0 = 150 \quad y_0 = 400$$

Если $y_t = 0,2 y_{t-1}$, то $y_{t-1} = 5 y_t$, значит
 Цена с каждой неделей будет уменьшаться
 в 5 раз меньше, чем за день до этого, верно?

День	0	1	2	...	t
Объем кофей заварки	400	80	16	---	$\frac{400}{5^t}$

Тогда $y_t = \frac{400}{5^t}$ или же $y_t = \frac{y_0}{5^t}$

~~Значит~~ Цена уменьшается ~~в 5 раз~~

~~$$\begin{cases} x_t = 0,9 E_t(x_{t+1}) + y_t \\ E_t(x_{t+1}) = 0,4 x_{t-1} + 40 \Rightarrow x_t = 0,36 x_{t-1} + 36 + \frac{y_0}{5^t} \\ y_t = \frac{y_0}{5^t} \end{cases}$$~~

~~Аналогично $x_{t-1} = 0,36 x_{t-2} + 36 + \frac{y_0}{5^{(t-1)}}$~~

~~Тогда $x_t = 0,36^2 x_{t-2} + \frac{36^2}{100} + \frac{0,36 y_0}{5^{(t-1)}} + \frac{y_0}{5^t} + 36$~~

~~Следовательно $x_t = 0,36^t \cdot (x_0 + 36(t-1)) + \frac{y_0}{5^t}$~~



Задача 3 (сложная)

~~Следовательно,~~

$$X_t = \left(\sum_{i=0}^{t-1} 0,36^i (X_0 + 36(i-1) + \frac{40}{5(t-i)}) + 36 + \frac{40}{5t} \right)$$

Задача 4

(а) 1. Дополнительные издержки:

Упаковывая товар в коробку, производитель платит дополнительные издержки на упаковку и на сам процесс упаковки, что делает производство дороже, и ~~это~~ в отличие от товара без упаковки, и эту ~~разницу~~ разницу производитель добавляет к цене. Поэтому цена увеличивается ~~на сумму издержек~~ — на и увеличат потребление, поэтому у нас более высокие.

2. ~~Роль~~ Внешний вид.

Фактически делает товар внешне более привлекательным, ~~это~~ означает, что товар становится более привлекательным внешне, а как правило, чем дешевле товар, тем он дороже, поэтому люди предпочитают, что упакованный товар дороже.

(б) 1. Удобство для производителя

Производителю удобнее промаркировать упакованный товар, тем как он не раскошелся, и тем же упакованный товар легче учитывать в отчетности, тем как то как-то промаркировано и люди могут купить упаковку, а не полениться, что делает упакованный товар выгоднее для производителя.

2. Все упаковки.

Цена увеличивается за все, а упаковка имеет все. Также единица ~~себестоимости~~ себестоимости на все будет меньше.



Задача 5

1) Пункт 1:

$$500 \text{ тыс. руб} \longrightarrow 9000 \text{ тыс. руб}$$

$$9000 \text{ тыс. руб} \xrightarrow{\text{выкуп}} 9000 \cdot 1,35 = 12150 \text{ тыс. руб}$$

$$12150 \text{ тыс. руб} \longrightarrow \frac{12150}{36} = 337,5 \text{ тыс. руб}$$

Возвратим 337,5 тыс. руб.

2) Пункт 2:

$$500 \text{ тыс. руб} \longrightarrow \frac{500}{11} \text{ тыс. рублей}$$

$$\frac{500}{11} \text{ тыс. рублей} \longrightarrow \frac{500}{11 \cdot 1} \text{ ~~тыс. рублей~~ ~~облигаций~~$$

$$\frac{500}{11} \text{ облигаций} \longrightarrow \frac{500}{11} \cdot 1,2 \text{ тыс. рублей}$$

$$\frac{500}{11} \cdot 1,2 \text{ тыс. рублей} \longrightarrow \frac{500}{11} \cdot 1,2 \cdot 12 \text{ тыс. рублей}$$

 То есть получим примерно ≈ 755 тыс. рублей

Пункт 3:

$$500 \text{ тыс. руб} \longrightarrow 500 \cdot 1,16 = 580 \text{ тыс. руб}$$

Лучше выбрать пункт 2, так как он принесет больше дохода, еще останется



Задача 5 (преобразование)

- 2) 1. ~~Известно~~ Волатильность курса ~~и~~ валют:
 Неизвестно какой будет курс валют через год.
 Нельзя предсказать укрепится ли рубль относительно валюты или ослабнет.
 Следовательно, мы не знаем выигрывали мы или проиграла в американской валюте. (имеется в виду рубль и евро)
2. Экономическая ~~и~~ политическая нестабильность.
 Вклад в американской банке довольно рискованное решение, т.к. полит. и экон. ситуация в стране крайне нестабильна, поэтому банк может не выполнить свои обязательства, особенно через международный вывоз средств.
3. ~~Известно~~ Неизвестность цены облигации:
 Цена акции облигации через год невозможно предсказать, так как слишком много факторов влияет на цену.

Задача 2

Доля Анны Г. изначально: $\frac{580}{7000} = 0,08$
 Доля Ольги Ф: $\frac{350}{7000} = 0,05$
 Следовательно Анна получила $0,08 \cdot 1000 = 80$ новых акций,
 а Ольга — $0,05 \cdot 1000 = 50$ новых акций, теперь у Ольги
 всего $350 + 50 = 400$ акций, тогда она передала Анне $\frac{400}{4}$ акций,
 т.е. 100, следовательно у Анны: $580 + 100 + 30 = 710$ акций
Ответ: 710 акций



Задача 1 (кредитная)

(Г) Да, потому, теперь мы можем видеть на P , зная ~~нак~~ ~~то~~ Ваши действия.

$$3P = \frac{V_{обл}}{0,01} \cdot 5$$

$$P = \frac{3V_{обл}}{0,03}$$

$$V = Y_1 + Y_2 + Y_3$$

Узрешаемо в н.б)

$$u = 100 - P - e_i$$

$P = 45$
 $e_i = 0$

$u_{\pi} = 55$ ← полезность в н.б

Т.к. порожена симметрией, то есть p -я полезность и Y -ограничения, то $e_1 = e_2 = e_3$ и $Y_1 = Y_2 = Y_3$.

Среднеарифметическое $V = 3Y = 3,6 \sum y_j = \dots$

$$V = 3Y = 3,6 \sum_{j=1}^n 0,0005 - \frac{5 \cdot 0,0005}{1+e_i} = 3,6 \cdot 10 \cdot \left(0,0005 + \frac{5 \cdot 0,0005}{1+e_i} \right)$$

$$V = 36 \cdot 0,0005 + \frac{0,007}{1+e_i} \cdot 36$$

Тогда $P = \frac{5 \cdot 36 \cdot 0,0005}{3 \cdot 0,01} + \frac{5 \cdot 0,007 \cdot 36}{3 \cdot 0,01}$

$$P = \frac{60 \cdot 0,05}{1} + \frac{5 \cdot 0,007 \cdot 12}{(1+e_i) \cdot 0,01} = 3 + \frac{0,7 \cdot 12,5}{1+e_i} = 3 + \frac{8,75}{1+e_i} = 3 + \frac{42}{1+e_i}$$

$$u = 100 - P - e_i = 100 - 3 - \frac{42}{1+e_i} - e_i = 97 - \frac{42}{1+e_i} - e_i \rightarrow \max_{e_i}$$

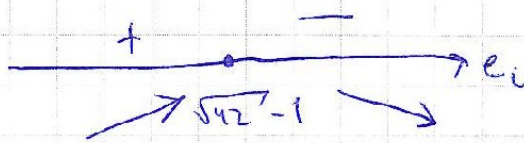
$$u'(e_i) = \frac{42}{(1+e_i)^2} - 1 = 0$$

$$\frac{42}{(1+e_i)^2} = 1 \Leftrightarrow \boxed{1+e_i = \sqrt{42}} \Rightarrow e_i = \sqrt{42} - 1$$



Задача 1 (кратчайшее)

$e_i = \sqrt{42} - 1$ — точка экстремума



значим $e_i = \sqrt{42} - 1$
 точка максимума

$$u = 97 - \frac{42}{\sqrt{42}} - \sqrt{42} + 1 = 98 - \sqrt{42} - \sqrt{42}$$

$$u = 98 - 2\sqrt{42} = 2(49 - \sqrt{42})$$

$$-7 < -\sqrt{42} < -8 \Rightarrow 42 < 49 - \sqrt{42} < 43$$

$$\Rightarrow 55 < 84 < u = 2(49 - \sqrt{42}) < 86$$

Следовательно количество их стало больше, чем в пункте б. т.к. $u = 98 - 2\sqrt{42} > u = 85$

В пункте б, который максимизировал свою выгоду, не учитывая положительный внешний эффект от своих усилий e , может он учитывать то, что, увеличивая e_i , он уменьшает P .



Задача 3 (программы)

$$(1) \begin{cases} x_t = 0,7 E_t(x_{t+1}) + y_t \\ E_t(x_{t+1}) = 0,4 x_{t-1} + 40 \\ y_t = \frac{40}{5^t} \end{cases} \Rightarrow x_t = 0,36 x_{t-1} + 36 + \frac{40}{5^t}$$

Аналогично $x_{t-1} = 0,36 x_{t-2} + 36 + \frac{40}{5^{t-1}}$

Подставляем x_{t-1} в x_t

$$x_t = 0,36^2 x_{t-2} + 36 + \frac{36^2}{100} + \frac{40}{5^t} + \frac{40}{5^{t-1}}$$

$$x_t = 0,36^2 x_{t-2} + 36 \left(1 + \frac{0,36}{100}\right) + 40 \left(\frac{1}{5^t} + \frac{1}{5^{t-1}}\right)$$

Программа мале, можно показать, что:

$$x_t = 0,36^t \cdot x_0 + 36 \underbrace{\left(1 + 0,36 + 0,36^2 + \dots + 0,36^{t-1}\right)}_S + 40 \underbrace{\left(\frac{1}{5^t} + \dots + \frac{1}{5}\right)}_A$$

$$S = 1 + 0,36 + \dots + 0,36^{t-1} = \frac{(1 - 0,36^t) \cdot 1}{1 - 0,36} \quad \leftarrow \text{Сумма убывающей геом. прогрессии}$$

$$A = \frac{1}{5^t} + \frac{1}{5^{t-1}} + \frac{1}{5^{t-2}} + \dots + \frac{1}{5} = \frac{1}{5} + \frac{1}{5^2} + \dots + \frac{1}{5^t} = \frac{(1 - (\frac{1}{5})^t) \cdot \frac{1}{5}}{1 - \frac{1}{5}}$$

$$S = \frac{1 - 0,36^t}{0,64} \quad A = \frac{(1 - (\frac{1}{5})^t) \cdot \frac{1}{5}}{\frac{4}{5}} = \frac{1 - \frac{1}{5^t}}{4}$$

~~тогда $x_t = 0,36^t \cdot x_0 + 40 \cdot \frac{1 - \frac{1}{5^t}}{4}$~~

тогда $x_t = 0,36^t \cdot x_0 + 40 \cdot \frac{1 - \frac{1}{5^t}}{4} + 36 \cdot \frac{1 - 0,36^t}{0,64}$

Ответ: $x_t = 0,36^t \cdot x_0 + 40 \cdot \frac{1 - 0,2^t}{4} + 36 \cdot \frac{1 - 0,36^t}{0,64}$



Задача 3 (продолжение)

$$(2) \quad x_0 = 150 \quad y_0 = 400 \Rightarrow y_1 = 30$$

$$E_1(x_2) = 0,4 x_0 + 40 = 80 + 40 = 100$$

$$x_1 = 0,9 \cdot 100 + 30 = 90 + 30 = 120$$

$$x_1 = 120$$

$$E_2(x_3) = 0,4 x_1 + 40 = 68 + 40 = 108$$

$$y_2 = \frac{30}{5} = 6$$

$$x_2 = 108 \cdot 0,9 + 6 = 97,2 + 6 = 103,2$$

$$x_2 = 103,2$$

$$\text{Ответ: } x_1 = 120 \quad x_2 = 103,2$$

$$(3) \quad E_1(x_2) = 100 \quad x_2 = 103,2 \Rightarrow E_1(x_2) \neq x_2$$

1. Временной шаг:

$$\text{Шаг } = 13,2$$

$$\text{Шаг } = 6,2$$

В $E_t(x_{t+1})$ - шаг используем информацию только из периода t , а в x_{t+1} шаг используем информацию, полученную в периоде $t+1$. То есть, когда мы оцениваем $E_t(x_{t+1})$ - мы не знаем информацию в $t+1$, поэтому мы можем лишь предполагать о ней. Как правило прогноз и реальность не совпадают полностью. Иногда случается так, что $E_t(x_{t+1}) \neq x_{t+1}$.

2. Оценка цены информации
 Реальность в будущем зависит от множества факторов, через которые и цена может измениться, поэтому прогноз всегда ошибочен ~~и~~ от реальности.

