



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: ОРЕШКО

Имя: ВАРВАРА

Отчество: АЛЕКСЕЕВНА

Страна: РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Регион: САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ

ВСЕГО СТРАНИЦ

80 8

ПОДПИСЬ УЧАСТНИКА



Задача 1

$$(A) u(P; e_j) = 100 - P - e_j \Rightarrow e_j \leq 100 - P$$

$$y_j = 0,0005 + \frac{0,0075 - 0,0005}{1 + 100 - P} = 0,0005 + \frac{0,007}{101 + P}$$

$$(B) u(P; e_j) = 100 - P - e_j \Rightarrow u \downarrow \text{ по } e_j \Rightarrow e_j = 0$$

$$y_j(e_j = 0) = 0,0075$$

$$Y = 1,2 \cdot \left( \frac{100}{0,0075} \cdot 3 \right) = 1,2 \cdot 0,0225 = 0,027$$

(B) • Плата за вывоз мусора (суммарная):

$$TC = 5 \cdot \frac{Y}{0,01} = 5 \cdot \frac{0,027}{0,01} = 5 \cdot 27 = 135$$

• Размер платы  $P$  при ( $\pi_{болка} = 0$ ):

$$\pi = 3P - TC = 3P - 135 = 0$$

$$3P = 135$$

$$P = 45$$

(Г)

$$TC_{болка} = 5 \cdot \frac{3y_j \cdot 10}{0,01} = \frac{150y_j}{0,01} = 15000y_j$$



$$P(y_j) = \frac{\pi c}{3} = \frac{10 \cdot 5 \cdot 3 \cdot y_j \cdot 12 \cdot 1}{0,01 \cdot 3} = \frac{12 \cdot 5 \cdot y_j \cdot 10}{901} = 600 y_j$$

↑  
какую цену установит банк в зависимости от  $y_j$

• Максимизируем полезность  $j$ -го потребителя:

$$u_j = 100 - P - e_j = 100 - 600 y_j - e_j = 100 - 600 y_j - e_j$$

$$= 100 - 600 \left( 0,0005 + \frac{0,005}{1+e_j} \right) - e_j =$$

$$= 100 - 0,3 - \frac{3,0}{1+e_j} - e_j$$

$$\cancel{98 - 2\sqrt{4,2}} \text{ vs } 100 - 55$$

$$\cancel{98 - 2\sqrt{4,2}} \text{ vs } 4,2$$

↳ максимизируем по  $(1+e_j)$ :

$$u_j = 100 - 0,3 - \frac{3,0}{1+e_j} - (1+e_j) + 1 = 100,7 - \frac{3,0}{1+e_j} - (1+e_j)$$

$$u_j'(1+e_j) = \frac{3,0}{(1+e_j)^2} - 1 = 0$$

$$\frac{3,0}{(1+e_j)^2} = 1$$

$$(1+e_j)^2 = 3,0$$

$$1+e_j = \sqrt{3,0}$$

$$e_j^* = \sqrt{3,0} - 1$$

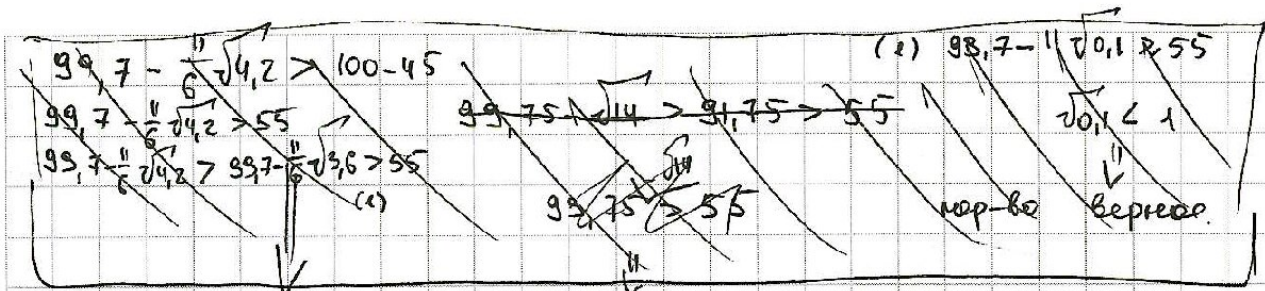
$$u_j(e_j = \sqrt{3,0} - 1) = 100,7 - \frac{3,0}{\sqrt{3,0}} - 1 - \sqrt{3,0} = 99,7 - 2\sqrt{3,0} = 99,7 - 2 \cdot 1,732 = 99,7 - 3,464 = 96,236$$

$$99,75 - \sqrt{14} > 99,75 - \sqrt{10} > 90 - 45$$

**! СМ. ПРОДОЛЖЕНИЕ**  
НА СТР 7

(В продолжении то, что должно быть вместо всей зачеркнутой части)





Да, поросята могут увеличить свою полезность если будут знать, как волк расценивает цену (P)

В п.Б значение функции оказалось не максимумом т.к. поросята воспринимали цену как заданную, а в п.Г они как бы могут влиять на нее

### Задача 2

- Сколько акций будет выдано каждому нынешнему акционеру после выпуска новых акций:

$$\frac{1000}{7000} = \frac{1}{7} \text{ — (на каждую акцию) будет добавлено}$$

- Сколько акций станет у Анны и Ольги:

$$\text{Анна: } 560 \left(1 + \frac{1}{7}\right) = 560 \cdot \frac{8}{7} = 640$$

$$\text{Ольга: } 350 \left(1 + \frac{1}{7}\right) = 350 \cdot \frac{8}{7} = 400$$

- Сколько станет у Анны если Ольга продаст ей  $\frac{1}{4}$  акций:

$$640 + \frac{1}{4} \cdot 400 = 740$$

**Ответ: 740**



### Задача 3

$$(1) \quad x_t = 0,9 E_t(t+1) + y_t = 0,9 (0,4 x_{t-1} + 40) + 0,2 (y_{t-1}) =$$

$$= 0,36 x_{t-1} + 36 + 0,2 y_{t-1}$$

• Найдем, сколько кофе будет пить Семён в периоде  $t$ , в зависимости от  $y_0$  и  $t$ :

$$y_t = 0,2 y_{t-1} = 0,2 (0,2 y_{t-2}) \dots = 0,2^t y_0 = 0,2^t \cdot 400$$

• Тогда  $x_t$ :

$$x_t = 0,36 (0,36 x_{t-2} + 36 + 0,2^{t-1} \cdot 400) + 36 + 0,2^t \cdot 400 =$$

$$= 0,36 (0,36 (0,36 x_{t-3} + 36 + 0,2^{t-2} \cdot 400) + 36 + 0,2^{t-1} \cdot 400) + 36 + 0,2^t \cdot 400 =$$

$$= 0,36^t \cdot x_0 + 36 (1 + 0,36 + 0,36^2 + \dots + 0,36^{t-1}) + 0,400 (0,2^t + 0,2^{t-1} \cdot 0,36 +$$

$$+ 0,2^{t-2} \cdot 0,36^2 + \dots + 0,2 \cdot 0,36^{t-1}) =$$

$$= 0,36^t \cdot x_0 + 36 \left( \frac{-0,36^{t+1} + 1}{-0,36 + 1} \right) + 400 \cdot 0,2^t \left( \frac{1 - 0,36^t}{1 - 0,36 \cdot 0,2} \right) =$$

$$x_t = 0,36^t \cdot x_0 + \frac{36 \cdot (-0,36^{t+1} + 1)}{-0,36 + 1} + y_0 \cdot 0,2^t \left( \frac{1,8^{t+1} - 1}{1,8 - 1} \right)$$

$$(2) \quad x_1 = 0,36 x_0 + 36 + 0,2 y_0 = 0,36 \cdot 160 + 36 + 0,2 \cdot 400 = 54 + 36 + 80 = 170$$

$$x_2 = 0,36 \cdot 170 + 36 + 0,2^2 \cdot 400 = 61,2 + 36 + 16 = 113,2$$

Ответ:  $x_1 = 170$      $x_2 = 113,2$

см. продолжение  
 п.1) на стр. 8



$$(3) E_1(x_2) = 0,4 x_2 + 40 = 0,4 \cdot 150 + 40 = 60 + 40 = 100$$

$$x_2 = 113,2$$

• Величина ошибки:

$$\Delta x = 113,2 - 100 = \boxed{13,2}$$

• Экономические обоснования:

-

-

### Задача 5

(1) Путь 1:  $500 \text{ тыс руб} = 900 \text{ тыс евро}$   
 $900 \text{ тыс евро} \cdot 1,35 = 12150 \text{ тыс руб}$   
 $12150 \text{ тыс руб} = 337,5 \text{ тыс евро}$

Путь 2:  $500 \text{ тыс руб} = \frac{500}{1000} \text{ тыс юаней}$   
 $\frac{500}{1000} \text{ тыс юаней} \cdot \frac{1200}{1000} = \frac{600}{1000} \text{ тыс юаней}$   
 $\frac{600}{1000} \text{ тыс юаней} = \frac{600 \cdot 12}{1000} \text{ тыс руб} \approx \frac{7200}{1000} \text{ тыс руб} = 7,2 \text{ тыс руб}$

Путь 3:  $500 \text{ тыс руб} \cdot (1 + 0,16) = 580 \text{ тыс руб}$



Ответ: Выигрыши: 1 путь:  $337,5 - 500 = 162,5$  тыс. руб  
2 путь:  $654,5 - 500 = 154,5$  тыс. руб  
3 путь:  $500 + 500 = 80$  тыс. руб

Петру стоит выбрать 2й путь

(2)(1) В реальной жизни курсы валют за год могут сильно поменяться как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, из-за чего ~~ран~~ сложно или практически невозможно оценить итоговой выигрыш такого варианта

- Также в реальной жизни всегда есть риск банкротства банков (~~или держателя облигаций~~) из-за чего вкладчик / держатель облигаций потеряет не только вложенную сумму, но и доход от нее

✓ В реальной жизни может быть предпринят перевод валюты, например, франкение на коп-во.

- Также есть риск банкротства эмитента облигаций, из-за чего держатель облигации может потерять вложенную сумму и/или доход от нее.



### Задача 1 (продолжение пункта 1))

- Максимизируем полезность  $j$ -го потребителя:

$$u_j = 100 - P - e_j = 100 - 6000 y_j - e_j =$$

$$= 100 - 6000 \left( 0,0005 + \frac{0,007}{1+e_j} \right) - e_j = 100 - 3 - \frac{42}{1+e_j} - e_j$$

Пусть  $1 + e_j = t$ , тогда: ( $t \geq 1$ )

$$u_j(t) = 100 - 3 - \frac{42}{t} - (t - 1) = 98 - \frac{42}{t} - t \rightarrow \max$$

$$u_j'(t) = \frac{42}{t^2} - 1 = 0 \qquad \text{и} \qquad u_j''(t) = -\frac{42}{t^3}$$

$$t^2 = 42$$

$$t = \sqrt{42}$$

$$u_j''(t = \sqrt{42}) < 0 \Rightarrow t = \sqrt{42} - \text{максимум.}$$

ВКЗ

$$1 + e_j = \sqrt{42}$$

$$e_j = \sqrt{42} - 1$$

$$u_j(e_j = \sqrt{42} - 1) = 98 - \frac{42}{\sqrt{42}} - \sqrt{42} = 98 - 2\sqrt{42} = 98 - \sqrt{168}$$

- Старая  $u_j$  больше или меньше?:

$$98 - 2\sqrt{42} > 2\sqrt{42} - 2\sqrt{42} > 100 - 45$$

$$98 - 14 > 100 - 45$$

$$\Leftarrow 84 > 55$$

$$u_j(e_j = \sqrt{42} - 1) > u_j(e_j = 0)$$

(полезность  
в основной  
части решения  
(перед задачей 2))



### Задача 3 (продолжение пункта 1)

$$\begin{aligned}
 X_t &= 0,36^t \cdot x_0 + \frac{36}{0,64} - \frac{36}{0,64} \cdot 0,36^t + \frac{y_0 \cdot (0,2 \cdot 1,8)^t}{0,8} = \\
 &= 0,36^t (x_0 - 43,75 + 1,25 y_0) + 43,75 - y_0 \cdot \frac{0,2^t}{0,8} = \\
 &= \boxed{0,36^t (x_0 - 43,75 + 1,25 y_0) + 43,75 - y_0 \cdot 0,2^{t-3}}
 \end{aligned}$$

### Задача 4

(а) • В цену фасованных товаров входит также стоимость упаковки  $\Rightarrow$  цена фасованных должна быть больше цены нефасованных

- Магазины <sup>или производителям</sup> можно дополнительно нанять работников, которые занимались бы фасовкой (или даже покупать какую-то технику по фасовке), что увеличивает затраты  $\Rightarrow$  цена фасованных должна быть больше цены нефасованных

(б) • Когда люди покупают фасованную продукцию, у них нет возможности (или она сильно ограничена) выбрать лучшие фрукты/овощи. Тем самым магазин может продать всё, не оставив той продукции, которая меньше испортится

- Фасованные фрукты/овощи благодаря герметичности упаковки могут дольше храниться, что уменьшает кол-во выбрасываемой продукции (которую магазин закупает и не продает)  $\Rightarrow$  ↑↑↑↑

