



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: НИКОЛАЕВА

Имя: ВАРВАРА

Отчество: АЛЕКСЕЕВНА

Страна: РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Регион: ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ

ВСЕГО СТРАНИЦ

1 | 2

ПОДПИСЬ УЧАСТНИКА



Задача 1

При поросенка

Каждый по 10 бутылочек / неделе

занимаемое пространство бутылками: $y_i = 0,0005 - \frac{\bar{y} - 0,0005}{1 + e_i}$

$y = 1, 2 \sum y_j$

$$\bar{y} = 0,0075 \text{ м}^3$$

Плата: 5 ден. ед. / $0,01 \text{ м}^3$ — тариф

Плата: p — fixed, с каждого поросенка

$$U(p, e_i) = 100 - p - e_i$$

А) Если каждый поросенок прилагает очень большие усилия, тогда $e_i \rightarrow +\infty$

Тогда $1 + e_i \rightarrow +\infty$

Тогда дробь $\frac{\bar{y} - 0,0005}{1 + e_i} \rightarrow 0$, т.к. мы делим

$(\bar{y} - 0,0005)$ на очень большое число

Тогда $y_i \approx 0,0005$

т.е. если поросенок прилагает очень большие усилия для сжатия, мин. пространство, которое сможет занимать одна бутылка $\approx 0,0005$

Б) Каждый из поросят максимизирует свою функцию полезности по прилагаемым усилиям

Если поросята максимизируют функции полезности по-отдельности, они не знают, сколько усилий прилагает друге поросята \Rightarrow какой будет общий объем усилий и какой ст-ть вывоза будет назначена. Поэтому каждый прилагает p за фикс. величину. Выбирая ур. усилий



Уровень и зависит от e_i и от p , которые зависят от стоимости выброса мусора, которые зависят от объема

$$y_i (\bar{y} = 0,0075) = 0,0005 + \frac{0,007}{1+e_i}$$

$Y = 1,2 \sum y_i$ всего в неделю порослема потреблением 30 бутылок $\Rightarrow Y = 1,2 \cdot 30 \left(0,0005 + \frac{0,007}{1+e_i} \right) =$

$$= 36 \left(\frac{0,0005}{1+e_i} + \frac{0,007}{1+e_i} \right) = 36 \left(\frac{0,0075 + 0,0005e_i}{1+e_i} \right)$$

$$= \frac{0,27}{1+e_i} + 0,018e_i \text{ (м}^3\text{)}$$

Ст-сть выброса $0,01 \text{ м}^3 = 5 \text{ g.e.}$

Ст-сть выброса $\left(\frac{0,27}{1+e_i} + 0,018e_i \right) = x$

$$0,01x = 5 \left(\frac{0,27}{1+e_i} + 0,018e_i \right)$$

$$x = \frac{500 \left(\frac{0,27}{1+e_i} + 0,018e_i \right)}{1} = 135 + \frac{9e_i}{1+e_i}$$

Тогда $p = \frac{1}{3}x = \frac{135 + 9e_i}{3(1+e_i)} = \frac{45 + 3e_i}{1+e_i}$

Тогда $U(p, e_i) = 100 - e_i - \frac{45 + 3e_i}{1+e_i} = \frac{100 + e_i - e_i - e_i^2 - 45 - 3e_i}{1+e_i}$

$$= \frac{55 - e_i^2 - 3e_i}{1+e_i}$$

$$U'(e_i) = \frac{(-2e_i - 3)(1+e_i) - (55 - e_i^2 - 3e_i)}{(1+e_i)^2} = 0$$

$$p' = -2e_i - 2e_i^2 - 3 - 3e_i - 55 + e_i^2 + 3e_i = 0$$

$$-e_i^2 - 2e_i - 58 = 0$$



$$e_i^2 + 2e_i + 58 = 0$$

Б) Каждый из перосет самостоятельно макс функцию $u_i(p, e_i)$. При этом p зависит от стоимости за весь выброшенный мусор, а эта ст-сть зависит от общего объема мусора. Этот объем зависит от того, какой выброшенный объем будет у каждого перосекна.

~~Еще~~ Перосекта платит фикс. p вне зависимости от кол-ва выбрасываемых бутылок. Тогда они принимают \bar{p} за const \rightarrow выбирают ур. утилии. Значит, p_{02} отрицательно зависит от e_i , выгодно приложить 0 утилии и не сжигать бутылки.

$$\text{Тогда } y_i = 0,0075 u_i^3$$

$$\text{Всего выбрасывается } 3 \cdot 10 = 30 \text{ бутылок} \Rightarrow \\ Y = 1,2 \cdot 30 \cdot 0,0075 = 36 \cdot 0,0075 = 0,27 \text{ м}^3$$

В) Ст-сть $0,01 \text{ м}^3 = 5 \text{ г.е.} \Rightarrow$ ст-сть $0,27 \text{ м}^3 = 5 \cdot 27 = 135 \text{ г.е.}$
 П.к. каждый из перосет платит одинаковую p , а прибыли все не получает (и убытков не несет),
 $3p = 135 \Rightarrow p = 45$

Г) В п. Б каждый макс свою личную полезность, не пытаясь приложить утилии для сокращения $y_i \Rightarrow \downarrow Y \Rightarrow \downarrow$ ст-сти вывоза мусора $\Rightarrow \downarrow p \Rightarrow u_i \uparrow$
 (предложение 1Г на страницах 10-11)



Задача 5

1) Путь 1: $500\,000 \text{ руб} = 500\,000 \cdot 18 = 9\,000\,000 \text{ песо}$

Открываем депозит без капитализации, получаем на вы-
 ходе $9\,000\,000 \cdot 1,35 = 12\,150\,000 \text{ песо}$

Обмениваем их на рубли, получаем $\frac{12\,150\,000}{36} =$
 $= 337\,500 \text{ рублей} = \frac{3\,712\,500}{11} \text{ руб}$

2) Путь 2: $500\,000 \text{ руб} = \frac{500\,000}{11} \text{ юаней}$

Получаем облигации по цене 1000 руб/шт
 Всего купили облигаций $\frac{500\,000}{11 \cdot 1000} = \frac{500}{11} \text{ штук}$
юаней

Продаем облигации по 1200 рублей: $\frac{500 \cdot 1200}{11} = \frac{6\,000\,000}{11} \text{ руб}$
юаней

Переводим юани в руб: $\frac{6\,000\,000}{11} \cdot 12 \text{ руб} = \frac{72\,000\,000}{11} \text{ руб}$

~~3) Путь 3:~~ открываем депозит
 $500\,000 \cdot 1,16 = 580\,000 \text{ рублей} = \frac{6\,380\,000}{11} \text{ рублей}$

В итоге:

с 1-го пути: $337\,500 = \frac{3\,712\,500}{11} \text{ руб}$

с 2-го пути: $\frac{72\,000\,000}{11} \text{ руб}$

с 3-го пути: $580\,000 = \frac{6\,380\,000}{11} \text{ руб}$

⇒ Петру стоит выбрать путь 2

} ⇒ Путь 2 прино-
 сит наибольшую
 доходность и
 выигрывает ⇒



2) 1. Изменение валютного курса

У Петра нет гарантии, что через год валютные курсы будут равны $1р = 36$ песо и $1ю = 12р$ (эта гарантия могла бы быть, если бы Петр приобрел производные финансовые инструменты, фиксирующие ^{будущий} валютный курс, но про них в условии задачи не сказано). Значит, есть риск несоответствия валютного курса через год его ожиданиям сейчас. При валютном риске Петр не может просчитать точно сумму, которую он получит через год \Rightarrow ~~сделать~~ сравнить эти ~~еще~~ суммы и сделать рациональный выбор лучшего пути нельзя.

2. Риск дефолта эмитента.

В каждом из случаев есть риск дефолта эмитентов (в 1-ом пути - аргентинского банка, во 2-ом - компании, выпускающей облигации, в 3-ем - российского банка). Конечно, этот риск частично учитывается в процентной ставке доходности, но все равно остается риск возможного непредвиденного кризиса, в связи с которым в каком-то из вариантов Петр через год не получит ср-ва / получит другую сумму \Rightarrow просчитать точные суммы в каждом варианте, сравнить их и сделать рациональный выбор нельзя.

3. Риски, связанные с геополитической обстановкой.

Когда Петр рассматривает 1 и 2-ой пути, появляются геополитические риски. Например, на страны Петра



в силу коопит. принцип наложат санкции и заблокируют иностранные вклады. Тогда Петр не сможет через год получить свои деньги. При наличии такого риска, нельзя точно просчитать суммы, которые Петр гарантированно получит через год \Rightarrow эти суммы нельзя сравнить и сделать рациональный выбор.

Задача 2

На данный момент всего 7000 акций

У Ирины П 560 акций, т.е. $\frac{560}{7000} = \frac{8}{100} = 0,08$ всех акций

У Ольги Ф 350 акций, т.е. $\frac{350}{7000} = \frac{5}{100} = 0,05$ всех акций

Новые 1000 акций распределяют в соответствии с текущими долями.

т.е. Ирина получит $0,08 \cdot 1000 = 80$ акций

Ольга получит $0,05 \cdot 1000 = 50$ акций

Теперь у Ирины 640 акций, у Ольги 400 акций
 Ольга продает Ирине $\frac{1}{4}$ пакета, т.е. $\frac{1}{4} \cdot 400 = 100$ акций

Теперь у Ирины $640 + 100 = 740$ акций

Ответ: 740 акций у Ирины П.

Задача 3

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

$x_t = 0,9 E_t(x_{t+1}) + y_t = 0,9(0,4 x_{t-1} + 40) + y_t = 0,36 x_{t-1} + 36 + y_t$

$y_t = 0,2 y_{t-1}$ — кол-во кофе, выливаемое Сергеем



$$\begin{aligned} x_0 - \text{воскресенье} &= 150 \text{ мм} \\ y_0 &= 400 \text{ мм} \end{aligned}$$

①) $x_t (x_0, y_0, t) - ?$

$$\left. \begin{aligned} E_t(x_{t+1}) &= 0,4x_{t-1} + 40 \\ x_t &= 0,9E_t(x_{t+1}) + y_t \end{aligned} \right\} \Rightarrow x_t = 0,36x_{t-1} + 36 + y_t$$

$$y_t = 0,2y_{t-1} \Rightarrow x_t = 0,36x_{t-1} + 36 + 0,2y_{t-1}$$

(продолж. п. ① на стр. 8-9)

~~Если $t-1=0$, т.е. рассчитываем x_1~~

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad x_1 &= 0,36 \cdot 150 + 36 + 0,2 \cdot 400 = 90 + 80 = 170 \text{ мм} - \text{кол-во кофе в км} \\ x_2 &= 0,36 \cdot 170 + 36 + 0,2 \cdot 80 = 113,2 \text{ мм} - \text{кол-во кофе во 2м} \\ x_3 &= 0,36 \cdot 113,2 + 36 + 0,2 \cdot 16 = 79,952 \end{aligned}$$

$$\textcircled{3} \quad x_2 \text{ факт} = 113,2$$

$$E_1(x_2) = 0,4 \cdot x_0 + 40 = 0,4 \cdot 150 + 40 = 100$$

Значит, ожидаемое и фактическое значение не совпадают. Величина ошибки = $x_2 - E_1(x_2) = 13,2$ ^(мм)

Прогнозы могут не совпадать с ^{реальностью} ожиданиями из-за:

1) Изменения предпочтений и функции полезности.

Человеческие предпочтения не всегда стабильны во времени. У нас могут меняться вкусы и, в примере с Петром, он может захотеть во второй кофе сильнее, чем он ожидал этого желаемое чем раньше.



Также, различается полезность в момент принятие решения: когда Петр оценивает во второй раз стоимость кофе он сейчас хочет выпить, он может ценить сейчас кофе больше, чем он оценивал его в понедельник. Поэтому прогнозы могут не совпадать с реальностью.

2) Изменение третьих факторов, влияющих на потребление

Во времени могут непредвиденно измениться третьи факторы, и это изменение мы не можем заранее предугадать и включить в функцию ожиданий. В примере с Петром это может быть доход и кол-во денег, которые Петр может потратить на кофе. Например, во вторник утром Петр нашел деньги на улице или получил неожиданную премию. Теперь, кол-во денег, на кофе которые Петр может потратить на кофе, выросло. Следовательно, и потребление Петром кофе выросло. Значит, его прогноз не совпал с реальностью.

① (продолж.)

$$\bullet x_1 = 0,36 x_0 + 36 + y_1 = 0,36 x_0 + 36 + 0,2 y_0$$

$$\bullet x_2 = 0,36 x_1 + 36 + y_2 = 0,36 (0,36 x_0 + 36 + 0,2 y_0) + 36 + 0,2^2 y_0 = x_0 \cdot 0,36^2 + 36 (1 + 0,36) + y_0 (0,2^2 + 0,2 \cdot 0,36)$$

$$\bullet x_3 = 0,36 x_2 + 36 + y_3 = x_0 \cdot 0,36^3 + 0,36 + 36 + 0,36^2 \cdot 36 + 0,36 \cdot 0,2^2 \cdot y_0 + 0,36^2 \cdot 0,2 y_0 + 0,36 \cdot 36 + 0,2^3 y_0 = x_0 \cdot 0,36^3 + 36 (1 + 0,36 + 0,36^2) + y_0 (0,2 \cdot 0,36^2 + 0,2^2 \cdot 0,36 + 0,2^3)$$

$$1 + 0,36 + 0,36^2 + \dots + 0,36^{t-1} = \frac{1 - 0,36^t}{1 - 0,36} = 1,5625 (1 - 0,36^t)$$



$$\begin{aligned}
 & y_0 (0,2 \cdot 0,36^{t-1} + 0,2^2 \cdot 0,36^{t-2} + \dots + 0,2^t) \\
 & 0,2y_0 (0,36^{t-1} + 0,2 \cdot 0,36^{t-2} + \dots + 0,2^{t-1}) \\
 & \frac{0,2y_0 \cdot 0,36^{t-1} \left(1 - \left(\frac{5}{9}\right)^t\right)}{\left(1 - \frac{5}{9}\right)} = 0,45y_0 \cdot 0,36^{t-1} \left(1 - \left(\frac{5}{9}\right)^t\right)
 \end{aligned}$$

Итого:

$$x_t = x_0 \cdot 0,36^t + 48,25 (1 - 0,36^t) + 0,45y_0 \cdot 0,36^{t-1} \left(1 - \left(\frac{5}{9}\right)^t\right)$$

Проверим, пусть $t=1$. Если $x_0 = 150$, $y_0 = 400$

$$\begin{aligned}
 x_t &= 150 \cdot 0,36^t + 48,25 (1 - 0,36^t) + 180 \cdot 0,36^{t-1} \left(1 - \left(\frac{5}{9}\right)^t\right) = \\
 & \frac{48,25}{46} + 103,75 \cdot 0,36^t + 180 \cdot 0,36^{t-1} \left(1 - \left(\frac{5}{9}\right)^t\right)
 \end{aligned}$$

Проверим: пусть $t=1$

$$x_1 = \frac{48,25}{46} + 103,75 \cdot 0,36 + 180 \cdot 0,36^0 \left(1 - \frac{5}{9}\right) =$$



1Г) ^{предположение} Если же поросёнка решат приобрести ушние

$$y_i = 0,0005 + \frac{0,007}{1+e_i} = \frac{0,0005 e_i + 0,0005 + 0,0070}{1+e_i} = \frac{0,0075 + 0,0005 e_i}{1+e_i}$$

$$\text{Всего бумажки } 30 \Rightarrow Y = \frac{36(0,0075 + 0,0005 e_i)}{1+e_i} = \frac{0,27 + 0,018 e_i}{1+e_i} \text{ (м}^3\text{)}$$

Ст-сть такого вывоза = x : найдем x (e_i):

$$\begin{array}{l} b \text{ — } 0,01 \text{ м}^3 \\ x \text{ — } \frac{0,27 + 0,018 e_i}{1+e_i} \end{array}$$

$$x = \frac{5(0,27 + 0,018 e_i)}{0,01(1+e_i)} = \frac{500(0,27 + 0,018 e_i)}{(1+e_i)} = \frac{135 + 9 e_i}{(1+e_i)}$$

$$p = \frac{1}{2} x = \frac{45 + 3 e_i}{(1+e_i)}$$

$$\text{Тогда } U_i = 100 - e_i - \frac{45 + 3 e_i}{1+e_i} = \frac{100 + 100 e_i - e_i - e_i^2 - 45 - 3 e_i}{1+e_i} = \frac{55 - e_i^2 + 96 e_i}{1+e_i} \rightarrow \max e_i \geq 0$$

$$U' = \frac{(-2e_i + 96)(1+e_i) - (55 - e_i^2 + 96e_i)}{(1+e_i)^2} = 0 \quad e_i \neq -1 - \text{всегда верно}$$

$$-2e_i - 2e_i^2 + 96 + 96e_i - 55 + e_i^2 - 96e_i = 0$$

$$-e_i^2 - 2e_i + 41 = 0$$

$$e_i^2 + 2e_i - 41 = 0$$

$$D = 4 + 4 \cdot 41 = 4 \cdot 42 = 168$$

$$e_i^* = \frac{-2 + \sqrt{168}}{2} = \frac{2(-1 + \sqrt{42})}{2} = \sqrt{42} - 1$$

$$U''(e_i^*) = \frac{-2}{(\sqrt{42} - 1)^2} < 0 \Rightarrow U' \downarrow \Rightarrow \text{это макс функция}$$



Значит, $e_i^* = \sqrt{42} - 1$ (если $\sqrt{42} \approx 6,5$, тогда $e_i \approx 5,5$)
 Тогда
$$U_i = \frac{55 - (\sqrt{42} - 1)^2 + 96(\sqrt{42} - 1)}{\sqrt{42}}$$

$$= \frac{55 - 42 + 2\sqrt{42} - 1 + 96\sqrt{42} - 96}{\sqrt{42}} = \frac{98\sqrt{42} - 84}{\sqrt{42}} = 98 - \frac{84\sqrt{42}}{42}$$

$p \approx \sqrt{42} + 3$; Если $\sqrt{42} \approx 6,5$, тогда $p \approx 9,5$

Сравним: в п. б) $U_i = 55$

в п. в) $U_i = 98 - \frac{84\sqrt{42}}{42}$; если $\sqrt{42} \approx 6,5$, тогда $U_i \approx 85$

$85 > 55 \Rightarrow$ полезность выросла

В п. б) оказался не максимальное значение функции, т.к. каждый поросенок не учитывает, что вы выбираемый или ур. усний влияет на итоговую цену отрицательно и так функцию только по e_i

Выборал маленький e_i , $p \uparrow \Rightarrow U \downarrow$

В п. в) поросенок действовал сообща и, приобщив достаточно усний, снизил цену p , тем самым увеличив свою полезность

Задача 4

а) Затраты на сборку и упаковку расовка товаров требует времени работников и ср-в на ~~создание~~ создание упаковши товаров. Все это повышает издержки фирмы \Rightarrow мы ожидаем более высокую цену на расованные товары.



г) Экономика нашего времени

Расованные товары экономят наше время, т.к. нам не нужно самостоятельно взвешивать товар, отмерять нужное кол-во, возможно повторно добавить часть товара, искать в магазине весы и т.п. Расованные товары облегчают задачу — нам достаточно взять уже готовый расованный продукт, за ~~то~~ «оптимизацию» процесса для покупателя в виде уже готового товара нужно платить \Rightarrow мы ожидаем, что цена товара расованного будет выше, чем нерасованного

д) 1. Однородность расованного и нерасованного продукта.

Бананы чаще всего расуются по веткам, и которой припретены несколько штук. В то же время и нерасованные ~~товары~~ ^{бананы} тоже чаще всего продаются такими же ветками. Соответственно, процесс сборки товара для его будущей покупки минимизируется — покупатель просто берет нужное кол-во веток, при том неважно, расованный ~~то~~ продукт или нет. Соответственно, расованные ~~товары~~ ^{бананы} ~~стоит~~ не дороже, чем нерасованные, т.к. основная польза расованных товаров (экономию времени за счет того, что товар не надо собирать самому) отсутствует.

2. Разные поставщики бананов

Разные ~~и~~ более низкие цены на рас. бананы могут быть обусловлены разными компаниями, поставщиками в магазине расованные и нерасованные бананы. У разных поставщиков разное качество, разные издержки на произ-во, разная цепочка дистрибуции \Rightarrow цены тоже разные. Например, товары, в бананы, выращиваемые в соседнем регионе поставят дешевле, чем ~~тов~~ бананы, выращиваемые в ~~друг~~ дальнем регионе. Или как на картинке, товары бренда «Красная цена» могут быть более низки, качества, чем товары бренда «Global Village» \Rightarrow цена на первые будет ниже, даже несмотря на то, что они расованные.

