



2059

75

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ СПБГУ  
2016-2017**

заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады **ЭКОНОМИКА (10-11 класс)**

Город, в котором проводится Олимпиада Казань

Дата 20.03.2017.

\*\*\*\*\*

**Вариант 3**

**Задача 1.**

В течение дня Алиса потребляет два вида еды: пирожки по цене 30 рублей за штуку и салат по цене 90 рублей за порцию. На покупку еды Алиса выделяет из своего бюджета 450 монет в день, но при этом, она следит за фигурой и не хочет потреблять больше 2700 калорий в день, а в каждом пирожке 200 калорий, в порции салата 300 калорий. (Примечание: салата можно есть несколько порций в день.)

1. Сколько пирожков и порций салата необходимо покупать и потреблять в день, чтобы и деньги потратить и калорий не перебрать?
2. Известно, что повышение цен на пирожки на 1% приведет к снижению спроса индивида на 0,2%. Найдите вид индивидуальной функции спроса  $Q_D = a - bP$ , считая ее линейной вблизи точки равновесной цены 30 монет за пирожок

1) Составим уравнения:  $x$  - кол-во пирожков  
 $y$  - кол-во порций салата

$30x + 90y = 450$

$200x + 300y \leq 2700 \Leftrightarrow 2x + 3y \leq 27$ , тогда:  $y = 5 - \frac{x}{3}$  (1)

подставим выражение в нерав-во:  $2x + 15 - x \leq 27 \Rightarrow x \leq 12$

$\Rightarrow x \leq 12 \Rightarrow$  решим систему

уравн-ий:  $\begin{cases} 30x + 90y = 450 \\ x \leq 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + 3y = 15 \\ x \leq 12 \end{cases} \Rightarrow$

1)  $x=12; y=1$   
2)  $x=9; y=2$   
3)  $x=6; y=3$   
4)  $x=3; y=4$   
5)  $x=0; y=5$

**Задача 5.**

Арсений, студент выпускного курса экономического факультета одного из столичных вузов, решил подзаработать в свободное от занятий время на продаже газеты «Экономика для начинающих».

Недаром Арсений овладел профессией экономиста четыре года: для выстраивания своей конкурентной стратегии на рынке печатной продукции он провел маркетинговое исследование и выяснил, что спрос на данную газету выражается линейной функцией. Кроме этого, Арсений узнал от своего конкурента по рынку – студента из параллельной группы Севы Вострцова, – что на ближайшем углу от института, если установить цену на газету 5 рублей и выше – ее совсем невозможно продать, а продать больше 20 газет в день, как бы ты ни изменял цену, не удается никак.

В типографии, где печатается газета, работает соседка Арсения по общежитию Катя, которая сказала, что даст ему в день под реализацию столько газет, сколько он попросит, за коробку конфет. А Сева – конкурент Арсения – обещал ему три рубля, если он вообще не появится на том углу с газетами.

Выяснив все это Арсений задумался: стоит ли ему начинать продажу газет; если да, то сколько газет попросить у Кати и по какой цене их продавать?

Помогите Арсению найти ответы на эти вопросы.

Рассмотрим ф-ю спроса:  $\begin{cases} 20 = a - b \cdot 0 \\ 0 = a - 5b \end{cases} \Rightarrow Q = 10 - 4P \Rightarrow P = 5 - \frac{Q}{4}$

$\pi_A = TR - TC = QP - X = Q(5 - \frac{Q}{4}) - X = 5Q - \frac{Q^2}{4} - X \rightarrow \max$

$\pi(10) = 10(2,5) - X = 25 - X$

оптимальное кол-во продаваемых газет = 10, а оптим. цена = 2,5.

$\pi(Q) = 0 \Rightarrow 5 - \frac{Q}{4} = 0 \Rightarrow Q = 20 \Rightarrow P = 2,5$

Но  $\pi > 3$  рублей, иначе нет смысла открывать ларек и можно получить 3 рубля от Севы  $\Rightarrow 25 - X > 3 \Rightarrow X < 22$ , то есть если коробка конфет стоит больше 22 рублей, то Арсению не стоит начинать продажу, если меньше, то он попросит у Кати 10 газет в день и будет продавать их по цене 2,5 рубля.

**Задача 2.**

В Германии и Франции производятся аналогичные легковые автомобили, которые продаются на внутреннем рынке этих стран. Спрос и предложение в Германии на эти автомобили заданы функциями:  $Q_D = 4000 - 20P$  и  $Q_S = -200 + 10P$ . Спрос и предложение во Франции, соответственно, заданы функциями:  $Q_D = 2000 - 10P$  и  $Q_S = -200 + 10P$ , где  $Q$  – количество автомобилей в единицах,  $P$  – цена в тысячах евро за один автомобиль.

Определите:

1. Какие цены и объемы продаж установятся в этих странах, если бы рынки этих стран были изолированы?
2. В случае объединения рынков этих стран, и при условии отсутствия транспортных расходов на доставку товара, какие цены и объемы продаж будут в обеих странах? При этом из какой страны в какую и в каком количестве пойдут потоки товаров?
3. Предположим, транспортные расходы при перевозке товара из одной страны в другую составляют 10 тысяч евро за один автомобиль. Каким станет товарный поток из одной страны в другую?
4. Какой должна быть величина транспортных расходов, чтобы товарный поток составил 80 автомашин?
5. Какая величина транспортных расходов обнулит поток импорта?

$$1) Q_d^2 = Q_s^2 \Rightarrow 4000 - 20p = -200 + 10p \Rightarrow 4200 = 30p \Rightarrow p_2^* = 140 \Rightarrow Q_2^* = 1200$$

$$Q_d^1 = Q_s^1 \Rightarrow 2000 - 10p = -200 + 10p \Rightarrow 2200 = 20p \Rightarrow p_1^* = 110 \Rightarrow Q_1^* = 900$$

2) П.к. в условиях объединения  $p_2^* > p_1^* \Rightarrow$  Германия будет импортировать

Функция импорта Германии:  $Q_d^2 - Q_s^2 = 4000 - 20p + 200 - 10p = 4200 - 30p$

Функция экспорта Франции:  $Q_s^1 - Q_d^1 = -200 + 10p - 2000 + 10p = 20p - 2200$

$$Q_{Exp} = Q_{Imp} \Rightarrow 4200 - 30p = 20p - 2200 \Rightarrow 6400 = 50p \Rightarrow p^* = 128 \Rightarrow Q_2 = 420; Q_1 = 1440.$$

3) Менедж за каждую экспортную машину Франция будет получать 10 тыс. €  $\Rightarrow$  новая функция  $Exp = 20(p - 10) - 2200$

$$Q_{Exp} = 20p - 2400 \Rightarrow 4200 - 30p = 20p - 2400 \Rightarrow 6600 = 50p \Rightarrow p^* = 132 \Rightarrow Q_{Exp} = 240$$

$\Rightarrow$  Франция будет поставлять в Германию 240 машин.

$$4) Imp = 80 \Rightarrow 80 = 4200 - 30p \Rightarrow p^* = \frac{412}{3} \Rightarrow Exp = 80 \Rightarrow 80 = 20\left(\frac{412}{3} - t\right) - 2200$$

$$4 = \frac{412}{3} - t - 110 \Rightarrow t = \frac{412}{3} - 114 = 23\frac{1}{3}$$

$$5) Imp = 0 \Rightarrow 4200 - 30p = 0 \Rightarrow p^* = 140 \Rightarrow Exp = 0 \Rightarrow 0 = 20(140 - t) - 2200 \Rightarrow 110 = 140 - t \Rightarrow t = 30$$

### Задача 3.

Долларовый мультимиллионер Артемидов ищет управляющего для своего нового пятизвездочного отеля. Для привлечения внимания к данному бизнес-проекту отбор происходит в формате телевизионного реалити-шоу "Топ-менеджер", где кандидаты проходят различные испытания, по итогам которых кто-то выбывает из дальнейшего конкурса. В соответствии с правилами шоу, имя очередного выбывающего участника называет победитель последнего испытания. Когда же участников остаётся только двое, все выбывшие участники общим голосованием выбирают победителя.

На данный момент в шоу осталось четыре кандидата: Аркадий, Борис, Константин и Ирина. Предыдущее испытание выиграл Борис. Он должен принять решение о том, кого из соперников объявить выбывшим. При этом ему известно следующее (допустим, что эта информация достоверна и известна всем конкурсантам, а влияние случайных факторов на исход испытаний пренебрежимо мало):

I. Последнее предстоящее им испытание будет связано с маркетингом и рекламой. Насколько конкурсанты успели узнать друг друга, их способности в данной сфере по условной десятибалльной шкале можно оценить следующим образом:

Аркадий: 9

Борис: 7

Константин: 6

Ирина: 5

II. На текущий момент голоса выбывших участников проекта распределены следующим образом:

За Бориса: 2

За Ирину: 6

За Аркадия: 2

За Константина: 1

III. Исход последнего испытания не окажет влияния на предпочтения выбывших участников.

IV. В случае, если кто-либо выбывает из конкурса, он сам и его нынешние сторонники в финале голосуют против того, кто принимал решение о его выбытии (и, соответственно, за его оппонента). В случае, если принимавший решение о выбытии конкурсант также успел выбыть, их решение непредсказуемо.

V. Возможные варианты развития событий, известные одному участнику, известны и всем другим участникам.

VI. Если победителю последнего испытания безразлично, кого исключить, он исключит лицо противоположного пола.

Вопросы:

1. Какое решение должен принять на данном этапе Борис как рациональный субъект (то есть кто из его соперников не встретится с ним в последнем испытании)?

2. Есть ли у Аркадия возможность победить и занять должность управляющего, если Борис не исключит его на данном этапе? Если да, то каким образом? (Будем называть персонажей первыми буквами имен)

Ответы обоснуйте.

2) Да, у Аркадия есть ~~есть~~ <sup>выбор</sup> реальная стратегия: рассмотрим

2 варианта: I Борис исключит Кокет - на останется Б А К

II Борис исключит Ирину - останется Б А И

I в 1-м случае ~~А~~ ~~Б~~ ~~К~~ ~~И~~ выбывает и имеет право выбрать кого угодно (т.к. его исключили все)

исключит Мэри и И. К  $\Rightarrow$  останется А и Б  $\Rightarrow$

за А голосуют И и её сторонники  $\Rightarrow$  у А голосов  $7+2=9$

за Б голосуют К и её сторонники КИБ  $\Rightarrow$  у Б голосов  $2+2=4$

$\Rightarrow$  А выиграет ~~в обоих~~ в 1-м варианте.

II во 2-м случае А может поддаться (если модель это предсказывает) и тогда победа Бориса. Б безразлично кого

исключит И.т.к. он проиграл в любом случае I) останется А и Б  $\Rightarrow$  у А голосов Ирины и собственные И К  $= 7 + 2 + 2 = 11$

у Б только 2 голоса

2) останется И и Б  $\Rightarrow$  за Ирину голосуют А и К  $\Rightarrow$  у И 11 голосов

у Б 2 голоса. В государстве Заморские острова в результате денежной реформы остались в обращении денежные знаки только двух различных номиналов, которые являются натуральными числами, большими двух. Оказалось, что товар стоимостью в 417 франтов можно оплатить лишь беря сдачу, а любой товар стоимостью в целое число франтов, большее 417, можно оплатить без сдачи. Найдите номиналы оставшихся после реформы денежных знаков.



Задача 3 (продолжение).

П.к. Барнеу безразлично кто из них выигрывает, то пункт VI условная эти стороны Барне тоже может поддаться, но в таком случае победит И, и независимо от своего выбора (исключая А или Б) победит, ввиду превосходства в количестве сторонников. Поэтому Б как рациональный игрок скорее предпочтёт стать победителем последнего тура и скорее всего выберет вариант ~~победить А~~ ~~И~~ но поддаться  $\Rightarrow$  победит А. Таким образом у А есть возможность победить.

- 1) На данном этапе Б должен исключить А, т.к. если его оставить, то Б точно не выиграет (~~он~~ ~~этим~~ ~~делом~~ ~~выигрывает~~ ~~всего~~). Тогда остаются Б и К  $\Rightarrow$  Б выигрывает последнее место - е  $\Rightarrow$  должен исключить И или К.
  - 1) если исключить И, то проигрывает ~~сам~~ (т.к. за К будет максимум  $1+7+3=11$ )
  - 2) если исключить К, то ~~за А будет так же проигрывает~~ (т.к. за И будет максимум  $6+3+2=11$  (зел.)  $\Rightarrow$  он предпочтёт поддаться.)
- Если будет поддаться, то выиграет К  $\Rightarrow$  К исключит Б или И:
  - 1) если исключит Б, то проигрывает
  - 2) если исключит И, то тоже проигрывает (т.к. за И максимум  $3+6=9$  (синий), а за К максимум  $3+1=4$ )
- $\Rightarrow$  получим, что К не выигрывает  $\Rightarrow$  он тоже может поддаться, тогда выиграет И. Она может исключить Б или К.
  - 1) если исключить К, то за Б максимум  $2+2=4$ ; а за И  $6+3=9$
  - 2) если исключить Б, то за К максимум  $1+3+3=7$  (н. IV) а за И максимум  $= 6$

