

Задача 5. Функция спроса на биржевой товар X в стране Клозмении описывается следующей зависимостью: $Q_D = 800 - 20P$, а функция предложения клозменейских производителей товара X (они же продавцы этого товара) имеет вид $Q_S = -400 + 20P$, где:

Q – количество товара X в млн. штук.

P – цена товара X в клозменях (клозмень – клозменейская денежная единица).

Известно, что цена товара X на мировом рынке равна 4 кресцента (товар X производится и в других странах). Клозмения открытая страна, поэтому у нее отсутствуют барьеры в международной торговле. Особенностью товара X является то, что при его перемещении транспортными и иными затратами, связанными с его перемещением, можно пренебречь.

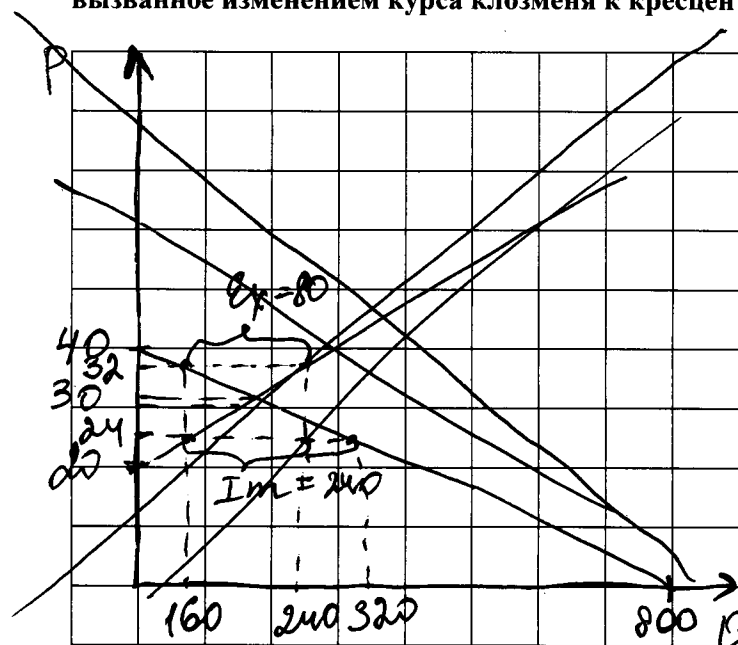
В конце 2018 года курс клозменя к кресценту составлял 8 клозменей за один кресцент. Однако с наступлением 2019 года конъюнктура валютного рынка изменилась и курс клозменя составил 6 клозменей за один кресцент. При этом спрос на товар X покупателей в Клозмении и его предложение клозменейскими производителями остались прежними. Мировая цена товара X, выраженная в кресцентах, также не изменилась.

Задания:

А) Определить величину импорта (или экспорта) товара X до и после изменения курса клозменя к кресценту.

В) Отобразить ситуацию на рынке товара X в Клозмении до и после изменения курса клозменя к кресценту при помощи графиков функций спроса и предложения.

С) Вычислить изменение выигрыша покупателей на клозменейском рынке товара X, вызванное изменением курса клозменя к кресценту.



А) До изменения курса:

Мировая цена в клозменях равна $= 8 \cdot 4 = 32$
 Без международной торговли цена была бы равна $800 - 20P = -400 + 20P$
 $40P = 1200$
 $P = 30 < 32$

\Rightarrow Страна будет экспортировать товар X.

$$Ex = Q_S - Q_D = -400 + 20 \cdot 32 - (-800 + 20 \cdot 32) = 80$$

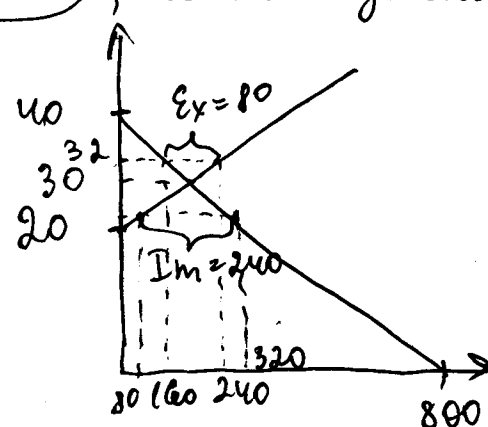
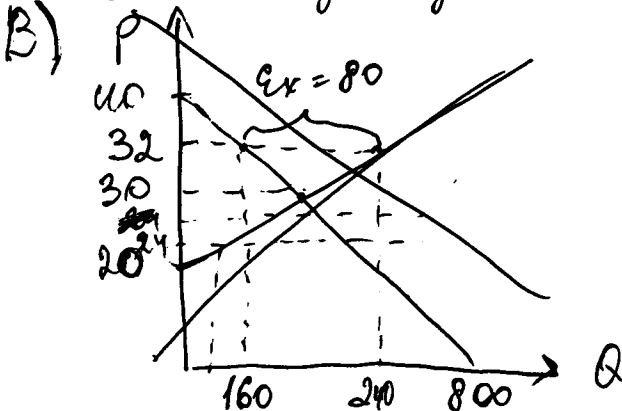
После изменения курса:

P_w в клозменях равна $= 4 \cdot 6 = 24$.

$30 > 24$; \Rightarrow Страна будет импортировать товар X.

$$Im = Q_D - Q_S = 800 - 20 \cdot 24 - (-400 + 20 \cdot 24) = 1200 - 960 = 240$$

\Rightarrow Ответ: до изменения: $Ex = 80$; после изменения: $Im = 240$



8834



2

65

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ

2018–2019

заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады

ЭКОНОМИКА (10-11 класс)

Город, в котором проводится Олимпиада

Волгоград

Дата

16.03.2019

ВАРИАНТ 8

Задача 1. Производством мужских зонтов-трость в Великобритании занимаются 100 одинаковых фирм, издержки каждой из которых можно описать уравнением $TC = 2 \cdot Q^2 + 20 \cdot Q + 50$, где Q – количество произведенной продукции, в штуках.

- Сколько продукции будет предложено на рынке, если цена установится на уровне $P = 50$ £ за штуку?
- Если спрос на продукцию можно описать уравнением $Q = 2500 - 25 \cdot P$, то какой будет равновесная цена рынка P?
- Пусть государство предлагает фермерам упрощенную систему налогообложения одного из двух следующих видов: или налог на выручку в размере 6% или налог на прибыль в размере 15%. Какой вид налога выберут предприниматели?
- В страну завозят импортную продукцию по цене $P = 30$ £. Какое количество импорта может быть поглощено рынком при спросе $Q = 2500 - 25 \cdot P$?
- Если государство для защиты местных производителей введет пошлину на импорт в размере $t = 2$ £ на штуку, какой будет величина налоговых поступлений T от импорта?

$$1. \pi_i = P \cdot q - 2q^2 - 20q - 50 \rightarrow$$

$$q_s = \begin{cases} \frac{P-20}{4}; & P \geq 20 \\ 0; & P \leq 20. \end{cases}$$

$$\frac{+}{-} \rightarrow \frac{P-20}{4} \rightarrow q$$

$$\Rightarrow Q_s = 100q; Q_s = \begin{cases} 25P - 500; & P \geq 20 \\ 0; & P \leq 20. \end{cases}$$

$$\Rightarrow Q_s(50) = 25 \cdot 50 - 500 = 750$$

Ответ: 750.

$$2. 2500 - 25P = 25P - 500; 3000 = 50P; P_e = 60 \neq 20.$$

$$\Rightarrow P_e = 60$$

Ответ: $P_e = 60$.

Задача 2. В отрасли животноводства функционируют 20 ферм, которые выращивают ангорских шерстяных коз, с равными долями в общем объеме продаж. Для оценки уровня монопольной власти на рынке используют индекс Херфиндала-Хиршмана.

- Какова будет величина индекса, если 5 фирм отрасли объединятся в одну?
- Сколько фирм могут объединиться в одну, если Федеральная антимонопольная служба запрещает объединение фирм в ситуации, когда, в результате объединения, значение индекса превысит 1800?

$$1. H = \left(\frac{1}{20} \cdot 100\right)^2 \cdot 15 + \left(\frac{5}{20} \cdot 100\right)^2 = 25 \cdot 15 + 25^2 = 1000.$$

Ответ: 1000.

2. Пусть N - число фирм, которые объединились в одну. Тогда: $H = \left(\frac{1}{20} \cdot 100\right)^2 \cdot (20 - N) + \left(\frac{N}{20} \cdot 100\right)^2 = 25(20 - N) + 25N^2 = 25N^2 - 25N + 500 \leq 1800$

$$25N^2 - 25N - 1300 \leq 0 \quad | : 25$$

$$N^2 - N - 52 \leq 0$$

$$D = 1 + 5 \cdot 2 \cdot 4 = 209 \approx 14,45 \dots$$

$$N_1 = \frac{1 + \sqrt{209}}{2}, N_2 = \frac{1 - \sqrt{209}}{2}$$

Задача 3. Для проведения финансовых вычислений главный бухгалтер фирмы по выпуску шерстяных носков «Домовёнок» Ираида Леонидовна пользовалась имеющимся у неё калькулятором. При этом для вычислений достаточно было производить четыре арифметических действия (сложение, вычитание, умножение и деление). При этом в расчётах использовались четыре арифметических действия: сложение, вычитание, умножение и деление. Но когда пришлось проводить расчёты в очередной раз, оказалось, что кнопка $\sqrt{\quad}$, позволяющая производить деление, сломалась; также, выяснилось, что не работает кнопка $\frac{1}{x}$ (позволяющая находить обратное число), и кнопки \lg и \ln (это — все кнопки калькулятора, позволяющие вычислять логарифмы).

Можно ли, используя работающие кнопки, среди которых есть кнопки $\sqrt{\quad}$, $\sqrt{\quad}$, $\sqrt{\quad}$, \cos , ctg , \arcsin , arccctg , произвести необходимые финансовые вычисления? (Приведите решение задачи и дайте ответ)

Докажем, что число $\frac{1}{a}$ можно разделить на число a .
 а. Мы знаем, что $\text{ctg}(\arcsin \frac{1}{a}) = \frac{1}{a}$
 $\arcsin \frac{1}{a} = \arcsin a$
 $\Rightarrow \text{ctg}(\arcsin a) = \frac{1}{a}$
 $\arcsin a = \frac{\pi}{2} - \arcsin a$
 $\Rightarrow \text{ctg}(\frac{\pi}{2} - \arcsin a) = \frac{1}{a}$
 \Rightarrow чтобы получить $\frac{1}{a}$, нужно $\text{ctg}(\frac{\pi}{2} - \arcsin a)$
 разделим на a умножим на a .
 $\Rightarrow \text{ctg}(\frac{\pi}{2} - \arcsin a) \cdot a = \text{ctg}(90^\circ - \arcsin a) \cdot a = \frac{1}{a}$

Задача 4. Два партнёра, Андрей и Василий, начинают совместный бизнес. Через некоторое время дела начинают идти неважно, скоро для финансового оздоровления фирмы возникнет потребность в кредите, и Андрей начинает подозревать Василия в нехороших махинациях у него за спиной. Василий, по его мнению, то ли преступно присваивает часть прибыли (условно назовём данную позицию "ВОР"), то ли интригует с целью завоевать руководящие позиции в фирме ("ИНТРИГАН"), то ли просто предпочитает имитацию деятельности настоящей работе ("ЛОДЫРЬ"). Впрочем, не исключено, что все эти подозрения абсолютно беспочвенны, а проблемы фирмы лежат в совершенно иной плоскости ("ЖЕРТВА"). Тем не менее, Андрей обдумывает свои действия, которые могут подразумевать либо глобальную проверку финансовой документации фирмы (условно назовём данную стратегию "РЕВИЗИЯ"), что позволит вывести на чистую воду вора, либо попытку, в свою очередь, вытеснить подозрительного партнёра из бизнеса ("ЛИДЕР"), если он лодырь или интриган, либо, наконец, отказаться от своих подозрений и позволить событиям идти своим чередом ("ДОВЕРИЕ"). При этом итоговая сумма необходимого кредита напрямую будет зависеть от результата действий обоих партнёров (так, если Василий окажется вором, то, в отсутствие адекватного контроля своих действий, он может, в конце концов, просто исчезнуть с кассой предприятия).

В таблицах ниже (эта информация известна и Андрею, и Василию, при этом Василий также выбирает свою линию поведения в условиях подозрений Андрея) указаны выигрыши и проигрыши партнёров (в сотнях тысяч рублей). Андрей борется за выживание фирмы и стремится минимизировать сумму необходимого кредита. Соответственно, в левой таблице представлена эта сумма в зависимости от той или иной ситуации. В правой таблице приводится увеличение/падение доходов Василия (так, если Василий невиновен, а Андрей вытесняет его из бизнеса, Василий теряет 5 млн. руб., а если Василий - вор, которому Андрей доверяет, Василий дополнительно получает 10 млн. руб.).

| АНДРЕЙ | ВОР | ЛОДЫРЬ | ИНТРИГАН | ЖЕРТВА |
|---------|------|--------|----------|--------|
| РЕВИЗИЯ | 10 | 400 | 200 | 1 |
| ЛИДЕР | 800 | 50 | 100 | 2 |
| ДОВЕРИЕ | 1000 | 500 | 300 | 5 |

| ВАСИЛИЙ | ВОР | ЛОДЫРЬ | ИНТРИГАН | ЖЕРТВА |
|---------|------|--------|----------|--------|
| РЕВИЗИЯ | -100 | 10 | -5 | 50 |
| ЛИДЕР | 10 | -100 | -15 | -50 |
| ДОВЕРИЕ | 100 | 30 | 50 | 20 |

Вопрос I: какие стратегии будут использовать партнёры в борьбе за будущее фирмы и своё собственное (в предположении о том, что они не могут выбрать сразу несколько)?

Вопрос II: какой в итоге будет сумма кредита?

I. Совместим эти две таблицы и запишем вопросы, проигрывает Василий и Андрей:

| Василий / Андрей | Вор | Лодырь | Интриган | Жертва |
|------------------|--------------|-------------|-------------|-----------|
| Ревизия | -100 100* | 10 400 | -5 200 | 50* 1* |
| Лидер | 10* 800 | -100 50* | -15 100* | -50 2 |
| Доверие | 100* 1000 | 30 500 | 50 300 | 20 5 |

Рассмотрим, что будет зависеть каждой игрой в зависимости от выбора стратегии другого:
 Андрей: минимизирует сумму кредита, поэтому хочет, чтобы значение в таблице было минимально.
 Если Василий выберет стратегию Вора, то Андрею выгодно всего будет провести ревизию.

Числовик. (лист 1)

Продолжим к задаче 2.

Санкт-Петербургский
государственный
университет

$$\Rightarrow 0 \leq N \leq \frac{1 + \sqrt{209}}{2}$$

$\frac{1 + \sqrt{209}}{2} \approx 7.5$ находится между 7 и 8.

\Rightarrow максимальное число фирм - 7.
Ответ: 7.

Продолжим к задаче 4.

- Если Василий выберет стратегию «Лодка», то Андрей использует стратегию «Лидер».
- Если Василий выберет стратегию «Имприсан», то Андрей - «Лидер».
- Если Василий выберет стратегию «Мертв», то Андрей - «Зверье».

Аналогично проверим действия Василия:

- Если Андрей выберет «Ревизию», то Василий - «Мертв».
- Если Андрей выберет «Лидера», то Василий - «Вора».
- Если Андрей выберет «Зверье», то Василий - «Вора».

Заметим, что игроки ~~выбирают стратегии~~ и ~~иногда~~ игроки приходят к равновесию при такой стратегии (Ревизия, Мертв). Это будет ^{любому} являться равновесием, так как ~~игрок~~ не выгодно отклониться при постоянстве стратегий ~~другого~~ (т.е. Равновесие Игма).

Продолжим к задаче 5.

$$C) CS_1 = \frac{(40-32) \cdot 160}{2} = 80 \cdot 8 = 640$$

$$CS_2 = \frac{(40-24) \cdot 320}{2} = 8 \cdot 320 = 2560$$

$$\Rightarrow \Delta CS = 1920$$

Ответ: $\Delta CS = 1920$

Продолжение к заданию 1.

3. Если вводится налог на продажу:

$$\pi_i = (1-0,06)Pq - 2q^2 - 20q - 50 \quad \text{max}$$

$$q^* = \frac{0,94P - 20}{4} = 0,235P - 5; \quad P \geq 21,277$$

$$\Rightarrow Q = 100q$$

$$\Rightarrow Q = \begin{cases} 23,5P - 500; & P \geq 21,277 \\ 0; & P \leq 21,277 \end{cases}$$

$$23,5P - 500 = 2500 - 25P$$

$$48,5P = 3000$$

$$P = 61,856$$

$$\Rightarrow Q = 2500 - 25 \cdot 61,856 = 953,6$$

$$\Rightarrow q = 9,536$$

$$\Rightarrow \pi_i = 0,94 \cdot 61,856 \cdot 9,536 - 2 \cdot (9,536)^2 - 20 \cdot 9,536 - 50 = 554,467 - 181,871 - 190,72 - 50 = 131,876$$

Если вводится налог на прибыль:

$$\pi = 0,85(Pq - 2q^2 - 20q - 50)$$

из п. 2) мы знаем, что $q_E = 60$; $q_S = \frac{P-20}{4}$;

$$q = \frac{40}{4} = 10; \Rightarrow \pi = 0,85(600 - 200 - 200 - 50) = 127,5$$

$$\Rightarrow 131,876 > 127,5$$

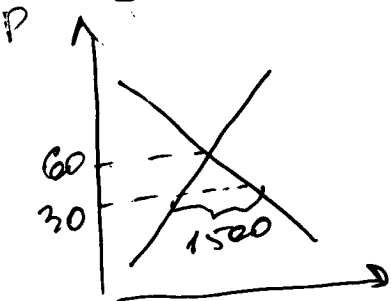
\Rightarrow вводить налог на продажу.

Ответ: налог на продажу.

Чистовик (лист 2)

Продолжение задачи 1.

$$4) I_m = Q_d - Q_s = 2500 - 25 \cdot 30 - 25 \cdot 30 + 500 = \\ = 3000 - 50 \cdot 30 = 1500.$$



Ответ: 1500

5) ~~Задача~~ Введение налога составит 200 копеек

$$P_w = 30 + 2 = 32.$$

$$\Rightarrow I_m = Q_d - Q_s = 2500 - 25 \cdot 32 - 25 \cdot 32 + 500 = \\ = 3000 - 1600 = \underline{1400}$$

$$\Rightarrow T = t \cdot I_m = 2 \cdot 1400 = 2800.$$

Ответ: 2800

Продолжение задачи 4.

I. \Rightarrow Андрей проведет ревизию, а Василий будет мертвой.

II. Из п. I) цена кредита равна 1.

Ответ: 1.



УТВЕРЖДАЮ:

Председатель Апелляционной комиссии

Протасов А.Ю. (подпись)

ПРОТОКОЛ

рассмотрения апелляции участника Олимпиады школьников
Санкт-Петербургского государственного университета

г. Санкт-Петербург

№ 17-ЭК

« 5 » апреля 2019г.

Апелляционная комиссия в составе:

1. Протасов А.Ю.
2. Алимов А.С.
3. Смирнов Р.О.
4. _____
5. _____

рассмотрела апелляционное заявление участника Олимпиады школьников СПбГУ:

ФИО: Щеглиной Анна Олеговна

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады: Экология

Количество набранных баллов до апелляции: 65

По результатам рассмотрения апелляционного заявления участника Олимпиады,

Апелляционная комиссия приняла следующее решение: _____

Задача 1. Решение пункта 3 неверно.
Ответ неверный. Обоснование в
апелляционном заявлении неверно.
Задача 5. Решение правильно все три
пункта. Оценка пересмотрена, повышена
до 25 баллов.
Работа оценивалась по критериям
без дефектов работы, т.к. в г. Волгограде
участники Олимпиады были
отсутствовали.

Количество набранных баллов после апелляции:

70

Подписи членов Апелляционной комиссии:

(подпись) Протасов А.С.
(подпись) Алимов А.С.
(подпись) Смирнов Р.О.

С решением Апелляционной комиссии ознакомлен(а)

(ФИО и подпись участника)

(дата)