

Шифр:

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ
2015–2016**

заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады

ЭКОНОМИКА (8-9 класс)

Город, в котором проводится Олимпиада _____

Дата _____

Задача 1.

Спрос и предложение в государстве Сказочная страна на рынке Волшебных палочек заданы функциями $Q_D=200/P$ и $Q_S=-10+P$, где Q – объем товара (Волшебных палочек) в тысячах штук, P – цена одной Волшебной палочки в золотых.

Определите:

1. Каковы равновесные параметры рынка, т.е. цена и объем продаж Волшебных палочек?
2. Каковы величины коэффициентов эластичности спроса и предложения в точке равновесия?
3. Если для поддержания производства Волшебных палочек государство Сказочная страна выплачивает производителям рынка дотацию в размере 2 золотых на каждую Волшебную палочку, какими станут равновесные параметры?
4. Какими станут равновесные параметры, если вместо дотаций государство Сказочная страна введет потоварный налог на единицу продукции в размере 2 монеты?

Решение:

1. Равновесную цену находим решением квадратного уравнения $Q_D=200/P=Q_S=-10+P$; $P^2-10P-200=0$;

$P=20, Q=10$ тыс. шт.

2. $E_S=+1 (20/10)=2$; $E_D=(-200/P^2)*P/(200/P)=-1$;

3. Введение дотации производителям изменяет функцию предложения (только свободный член) $Q_S=-8+P$. Решение квадратного уравнения дает равновесную цену $P^2-8P-200=0$;
 $P=(8+((8)^2+800)^{1/2})/2$;

$P=18,65, Q=10,72$ тыс. шт.

4. Введение потоварного налога изменяет функцию предложения (только свободный член) $Q_S=-12+P$. Решение квадратного уравнения дает равновесную цену $P^2-12P-200=0$;
 $P=(12+((12)^2+800)^{1/2})/2$;

$P=21,35, Q=9,36$ тыс. шт.

Задача 2.

Фирма «Быстро дойти до конца» занимается торговлей молодильных яблок на рынке Сказочной страны. Известны издержки этой транспортной фирмы:

Цена товара на оптовом складе $P_{опт}=60$ золотых за кг, стоимость транспортировки в Долину былей и легенд $P_{тр}=10$ золотых за кг, стоимость утилизации испорченного в дороге товара (вероятность того, что молодильные яблоки в дороге испортятся - 10%) $P_{утил}=10$ золотых за кг.

Определите:

1. Какой должна быть цена продукции в регионе, чтобы выйти на уровень безубыточности?
2. Если в регионе цена на транспортируемый товар установилась на уровне $P=80$ золотых за кг, какую прибыль получит фирма, изначально закупив 100 тонн?

Решение:

$$TR=TC$$

$$TR=P*Q*0,9$$

$$TC=(60+10+0,1*10)*Q=71*Q$$

$$P=71/0,9=78,88;$$

Прибыль при закупке 100 тонн и цене 80 золотых = $TR-TC=(80*Q*0,9-71*Q)=(80*0,9-71)*100=100$ тыс.

Задача 3.

В банке «Супер» Сказочной страны принимают депозитные вклады под определенный процент годовых. Вклад ежемесячно капитализируется. Известно, что годовой доход составляет более 12% и менее 13%, а ежемесячный установленный процент является целым числом.

Определите размер ежемесячного процента, начисляемого на вклад и размер годового процента (ответ округлите до десятых долей процента).

Решение:

$0.12 < (1+P)^{12} - 1 < 0.13$ проверяем 1% $1,01^{12} \sim 1,1268$, т.о. подходит

Задача 4.

Сельскохозяйственная артель в составе **деда, бабки, внучки, Жучки, кошки и мышки** получила субсидию в рамках программы государственной поддержки импортозамещения с целью выращивания новой большой-пребольшой репки, а также больших-пребольших разновидностей других огородных культур. В результате, помимо репки, у них выросли: гигантский лук, гигантская свёкла и картофель (почему-то обычных размеров). Со сбором **картофеля** проблем не возникло, однако оказалось, что вытягивать гигантский **лук** поодиночке могут только люди, а гигантская **свёкла** поддается только совместным усилиям двух человек (один человек и двое животных уже не справляются). **Репку**, как и в прошлый раз, оказалось возможно вытянуть только всем вместе, вшестером. В итоге от продажи урожая были выручены следующие суммы:

Картофель 45 000 руб.

Лук 90 000 руб.

Свёкла 30 000 руб.

Репка 15 000 руб.

Дед предложил поделить итоговую сумму в 180 000 руб. поровну между всеми огородниками. Но против подобной схемы выступила считающая себя "продвинутой" внучка, заметив, что люди, как обладающие большими возможностями и, соответственно, затратившие больше усилий, по справедливости должны и получить больше. Она предложила схему, по которой каждый человек получает 40 000 руб., а каждое животное – 20 000 руб. Если же её делёж не будет принят, внучка пригрозила в будущем году выйти из состава артели с выделением ей персонального участка в размере 1/6 от каждой грядки, от чего артель, разумеется, проиграет.

Окончательное решение было отложено до утра. Ночью хитрая мышка переговорила сначала с дедом и Жучкой, затем с бабкой и кошкой, предлагая проголосовать утром за схему дележа, предложенную изначально дедом, и доказывая, что артель сможет обойтись и без эгоистичной внучки в случае её ухода.

Установите, есть ли у мышки возможность убедить деда, бабушку, Жучку и кошку, что артель способна успешно функционировать и без внучки, работая на участке площадью 5/6 от изначальной, и если да - каким образом, если:

1. цены и количество посаженных растений в будущем году считаются такими же, как в текущем;
2. все участники переговоров (дед, бабушка, Жучка, кошка и мышка) стремятся к максимизации собственного дохода;

3. ни один из участников переговоров не поверит, что другой участник согласился на получение дохода меньшего, чем он был бы способен заработать сам вне артели;
4. Жучка ни при каких обстоятельствах не поссорится с дедом, а кошка – с бабкой (то есть каждую пару «дед-Жучка» и «бабка-кошка» уместно рассматривать как единого участника артели);
5. Бабка и кошка не знают, что мышка говорит деду и Жучке, и наоборот.

Решение: такая возможность у мышки действительно есть, учитывая, что при обеих схемах раздела меняются доли только внучки и мышки; правда, для этого мышке придётся поступить не совсем честно. Рассмотрим возможности участников артели без внучки, при этом с математической точки зрения уместно считать, что их трое, а не пятеро, поскольку пары «дед-Жучка» и «бабка-кошка» рассматриваем как единых участников артели.

Итак, коллектив из мышки, а также пар «дед-Жучка» и «бабка-кошка» способен собирать любые овощи, кроме репки. При этом мы должны иметь в виду, что площадь общего участка уменьшается за счёт персонального участка внучки. Таким образом, из суммы в 180 000 руб., которую заработали бы все герои вместе с внучкой, нужно вычесть стоимость репки, а затем уменьшить её на 1/6.

$$(180\ 000 - 15\ 000) * 5/6 = 137\ 500$$

При схеме раздела, предложенной внучкой, мышка должна получить 20 000, а выигрыши пар складываются из выигрыша одного человека и одного животного:

$$40\ 000 + 20\ 000 = 60\ 000$$

Таким образом, во-первых, ни одна из пар не согласится на меньший выигрыш, во-вторых, никто не допустит, что мышка согласится получить меньше предлагаемого ей дедом, и в-третьих, не поверит, что другая пара согласится получить меньше, чем могла бы получить, вообще не сотрудничая с прочими членами артели. Последнее число определяется как доход от картофеля и лука (больше ничего одной паре не собрать) с участка, на который может рассчитывать одна пара (то есть 1/3 огорода), то есть $(90\ 000 + 45\ 000)/3 = 45\ 000$

С другой стороны, сумма данных выигрышей составляет

$$30\ 000 + 60\ 000 + 45\ 000 = 135\ 000$$

При этом коллектив, работая впятером, способен получить на 2 500 больше этой суммы. Соответственно, при переговорах с парой «дед-Жучка» (конкретное распределение денег внутри пары несущественно) мышке достаточно предложить схему раздела

Мышка	«дед-Жучка»	«бабка-кошка»
30 000	$(60\ 000 + 2\ 500) = 62\ 500$	45 000

А при переговорах с парой «бабка-кошка», соответственно

Мышка	«дед-Жучка»	«бабка-кошка»
30 000	45 000	62 500

Задача 5.

Правительству Сказочной страны Королева поставила задачу: уменьшить бюрократические препоны. Правительство государства посчитала, что первойшей проблемой, которую необходимо решить в этой области является значительное сокращение документооборота за год. В результате по отчетам чиновников

Статистическое управление получило следующие результаты изменение объема документооборота за год:

1-ый квартал – уменьшение на 20%;

2-ой квартал – увеличение на 40%;

3-ий квартал – увеличение на 10%;

4-ый квартал – уменьшение на 30%.

Определите: увеличился ли или уменьшился документооборот, и на сколько процентов произошло это изменение.

Решение:

$0,8 * 1,4 * 1,1 * 0,7 = 0,8624$ - уменьшится

$(1 - 0,8624) * 100 \cong 13,8\%$

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ
(8-9 класс)**

№ задания	Критерии оценивания	Баллы
Задача 1	Все 4 задания решены полностью, даны верные ответы и задания имеют правильный ход решения	20
	Решены полностью правильно три из четырех заданий, которые имеют верный ход решения.	15
	Решены полностью правильно два из четырех заданий, которые имеют верный ход решения.	10
	Решены полностью правильно одно из четырех заданий, которые имеют верный ход решения.	2
	Не решено ни одно из заданий	0
Задача 2	Оба задания решены полностью, даны верные ответы и имеется правильный ход решения	15
	Решено полностью одно из двух заданий, которое имеет верный ход решения и правильный ответ. Имеется правильный ход решения второго задания.	10
	Решено полностью одно задание, дан правильный ответ. Второе задание решено неверно.	5
	Оба задания решены неверно.	0
Задача 3	Задача полностью решена правильно, представлены правильные решения, даны правильные ответы.	20
	Задача решена частично правильно: ход решения верный, но в допущены арифметические ошибки	10
	Полностью неправильно решена задача	0
Задача 4	Задача решена полностью, ответ правильный, представлены полностью и правильно перспективные схемы раздела дохода	25
	Задача решена полностью, ответ получен правильный, условия индивидуальной и группой рациональности не нарушены, но сделаны арифметические ошибки.	20
	Задача решена полностью, нарушено условие индивидуальной рациональности, но условие группой рациональности не нарушено, могут присутствовать арифметические ошибки	15
	Задача решена полностью, условие группой рациональности нарушено, могут присутствовать арифметические ошибки, нащупан правильный ход решения	5
	Полностью неправильно решена задача	0
Задача 5	Задача полностью решена правильно, представлены правильные решения, даны правильные ответы.	20
	Задача решена частично правильно: ход решения верный, но в допущены арифметические ошибки	10
	Полностью неправильно решена задача	0