

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. ЗАДАЧИ С РЕШЕНИЯМИ.  
для учащихся 9-10х классов.**

Продолжительность работы – 150 минут.

Максимальное количество баллов за задачи – 120.

Каждая задача оценивается из 30 баллов.

**Задача 1 «Вкусняшки в лесном царстве»**

На рынке вкусняшек в лесном царстве действуют две группы покупателей: звери и птицы. Спрос зверей описывается функцией  $P = 10 - 0,05 \cdot Q$ , а спрос птиц – функцией  $P = 60 - 0,1 \cdot Q$ , где  $P$  – цена тонны вкусняшек в тугриках, а  $Q$  – количество вкусняшек, которое хотят приобрести покупатели, в тоннах. О предложении вкусняшек известно только то, что оно описывается линейной функцией и при цене 4 тугрика за тонну ценовая эластичность предложения вкусняшек равна 1. Кроме того, известно, что в случае фиксирования цены на уровне 4 тугрика за тонну общие расходы покупателей на покупку вкусняшек составят 320 тугриков.

Большинство жителей лесного царства очень недовольны высокой рыночной ценой вкусняшек, и они делегировали Волка и Орла просить лесного царя Медведя посодействовать тому, чтобы сделать вкусняшки более доступными. Медведь не против и даже приказал выделить из царской казны  $X$  тугриков для решения вопроса. Проблема только в том, как распорядиться этой суммой. Волк предлагает выплачивать производителям вкусняшек субсидию –  $t$  тугриков за каждую проданную тонну. А Орел советует все выделенные деньги использовать на модернизацию производства, тогда по его оценкам непременно произойдет рост предложения вкусняшек аж на 250% при каждом уровне цен! Приглашенные эксперты – 33 попугая – провели исследование и вынесли вердикт - оба варианта, при прочих равных условиях, обеспечат одинаковое снижение рыночной цены вкусняшек. Однако они единогласно высказались в поддержку только одного варианта, исходя из предположения, что в будущем произойдет рост спроса на вкусняшки. В обоснование своей позиции они привели два весомых аргумента.

#### **Определите:**

- какую сумму  $X$  предполагается выделить из царской бюджета для поддержки производителей вкусняшек;
- как и на сколько процентов изменится цена тонны вкусняшек, если из казны будет выделена оговоренная сумма;
- за какой вариант расходования средств казны высказались 33 попугая, и каковы могли быть их аргументы.

#### **Решение:**

1) Определим, какой была начальная цена вкусняшек.

Для этого сначала определим суммарную функцию спроса зверей и птиц на вкусняшки, преобразовав исходные функции спроса в функции вида  $Q=f(P)$ . Функция спроса зверей будет иметь вид  $Q = 200 - 20P$ , а функция спроса птиц  $Q = 600 - 10P$ .

Суммарный спрос будет описываться кусочно-линейной функцией:

$$\begin{cases} 600 - 10P & \text{при } 10 \leq P \leq 60 \\ 800 - 30P & \text{при } 0 \leq P \leq 10 \end{cases}$$

Определим исходную функцию предложения вкусняшек. Так как она линейная и имеет эластичность равную 1, то она выходит из начала координат. Если бы цена была зафиксирована на уровне 4 тугрика за тонну, то покупатели смогли бы купить  $(320/4=80)$  тонн вкусняшек (в соответствии с условиями задачи), но они готовы купить  $800-30 \cdot 4=680$  тонн ( в соответствии с функцией спроса). При цене 4 тугрика на рынке был бы дефицит товара, а объем продаж определялся возможностями продавца предложить товар на продажу, т.е. функцией предложения. Отсюда следует, что график предложения проходит через точку с координатами  $(80; 4)$ . Соответственно функция предложения имеет вид  $Q = 20P$ .

При цене 10 тугриков продавцы готовы продать 100 тонн вкусняшек, а покупатели готовы купить 500 тонн вкусняшек, на рынке возникнет дефицит товара, значит первоначальная равновесная цена должна быть больше 10 тугриков. Приравняв соответствующую функцию спроса и предложения, находим, что цена равна 20 тугриков.

2) Рассчитаем, какой станет новая цена вкусняшек.

Так как оба варианта реализации рекомендаций Волка и Орла приводят к одинаковому результату, то достаточно показать, как изменится функция предложение в результате реализации рекомендаций Орла – предложение должно вырасти в 3,5 раза при любых ценах. Получаем, что этот вариант изменения предложения даст новую функцию предложения  $Q = 70P$ . Чтобы получить новую равновесную цену мы снова должны приравнять функцию спроса и предложения, но теперь при цене 10 продавцы готовы продать 700 тонн вкусняшек, на рынке возникает излишек и равновесная цена будет меньше 10 тугриков. Приравняв соответствующую функцию спроса и

XXIV Межрегиональный экономический фестиваль школьников «Сибиряда. Шаг в мечту» 01.03.17г.  
предложения, находим, что цена будет равна 8 тугриков. Итак, цена снизится с 20 до 8 тугриков, т.е. снизится на 60%.

3) Определим ставку потоварной субсидии.

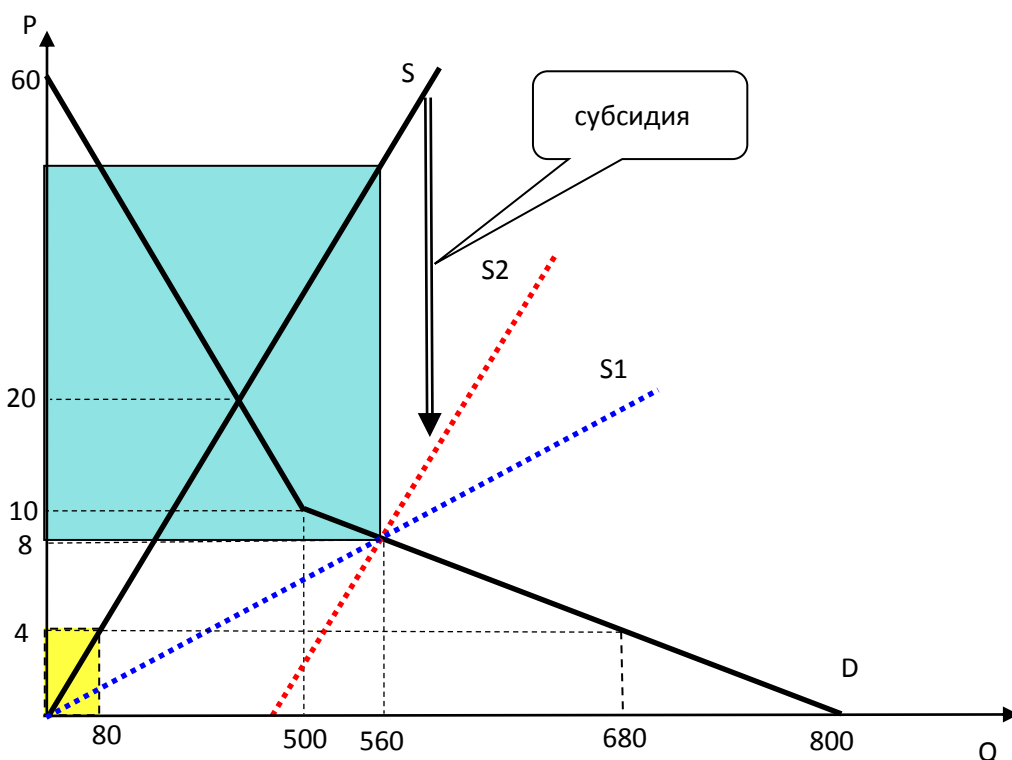
При цене 8 тугриков продавцы готовы продавать 560 тонн вкусняшек. Без субсидии и без модернизации производства данное количество товара они были готовы предложить по цене  $(560/20)=28$  тугриков за тонну. 8 тугриков они получают от покупателей, а 20 тугриков им должна компенсировать царская казна. Таким образом, мы определили размер потоварной субсидии  $t=20$  тугриков.

4) Оценим общую сумму субсидии.

Новому равновесию соответствует 560 тонн вкусняшек, за каждую проданную тонну из казны выделяют 20 тугриков, значит общая сумма субсидии  $(560*20)=11\ 200$  тугриков.

5) Возможные аргументы экспертов:

- Субсидия только компенсирует издержки продавцов, ее придется выплачивать каждый год, в то время как модернизация производства непосредственно снижает издержки и поэтому достаточно разовой выплаты из царской казны.
- Если будет расти спрос, то вариант с субсидией в будущем приведет к большему росту цены, нежели вариант с модернизацией.



- Ответ:** а) Для поддержки производителей вкусняшек предполагается выделить 11 200 тугриков.  
б) Цена тонны вкусняшек снизится на 12 тугриков, или на 60% (с 20 до 8 тугриков за тонну).  
в) Попугаи высказались за вариант модернизации производства.

**Критерии оценивания:**

Полная функция спроса с необходимыми ограничениями – 2 балла;

верная исходная функция предложения – 2 балла;

нахождение равновесия – 1 балл;

верная новая функция предложения – 2 балла;

новое равновесие – 1 балл;

правильно определенное процентное снижение цены вкусняшек – 2 балла;

определение ставки субсидии – 5 баллов;

определение величины субсидии – 5 баллов;

5 баллов за каждый аргумент, могут быть приведены и другие аргументы, не противоречащие экономической логике. В случае указания более 2-ух аргументов ставится максимальный балл за этот пункт (10 баллов).

## Задача 2 «Кот в сапогах и детективное агентство».

Кот в сапогах надумал открыть детективное агентство. Кот уже заплатил 900 тугриков за именную лицензию (срок лицензии 2 года), но все еще пребывает в сомнениях – а стоит ли продолжать это хлопотное дело. Предстоит арендовать помещение под офис – годовая арендная плата 100 тугриков, и заплатить надо сразу после подписания арендного договора. Еще нужно закупить специальное шпионское оборудование, нормативный срок службы которого 4 года, цена 800 тугриков. Правда поставщик оборудования требует предоплаты – всего 30%, а остальное можно будет заплатить в конце года. Но сразу на год нужно купить расходные материалы всякие – это еще 60 тугриков.

У Кота есть, конечно, свои сбережения - после оплаты лицензии на счете в банке осталось 500 тугриков, но этих денег явно не хватит, ведь еще надо нанять помощника. Осел готов пойти в помощники за 600 тугриков в год, но просит, половину оговоренной суммы выплатить ему авансом, а вторую половину в конце года.

Кота зовет работать охранником в свой замок Шрек – обещает заплатить 2000 тугриков сразу за весь год. Можно пойти работать к приятелю – коту Матроскину – молоко развозить с его фермы. За эту работу он обещает 2300 тугриков, но оплата в конце года.

Следует принять во внимание, что банк выдает кредиты и принимает депозиты сроком на 1 год, при этом и по депозитам и по кредитам он установил единую ставку – 20%.

а) Дайте Коту в сапогах совет – стоит ли ему продолжить заниматься организацией детективного агентства, если по предварительным оценкам ежегодная ожидаемая выручка от этого вида деятельности составит 4000 тугриков, но получить ее можно только в конце года работы. (Совет обоснуйте расчетом экономической прибыли на первый год работы детективного агентства).

б) А если бы Кот обратился к вам за советом до покупки лицензии, то изменились бы ваши рекомендации?

**Решение:** При принятии решения Коту следует проанализировать экономические издержки и дать оценку экономической прибыли.

а) Дадим расчет явных издержек Кота. Сразу оговоримся, что плата за лицензию не должна учитываться при принятии решений, поскольку на данном этапе это уже необратимые издержки, которые не влияют на решение и не участвуют в расчетах после того, как они получили статус необратимых.

### Явные издержки:

- |  |  |
|--|--|
| 1) материальные затраты – затраты на расходные материалы | 60 тугриков                            |
| 2) оплата труда Осла                                     | 600 тугриков                           |
| 3) амортизация шпионского оборудования                   | $\frac{800}{4} = 200$ тугриков         |
| 4) прочие расходы:                                       |  |
| • расходы на аренду помещения                            | 100 тугриков                           |
| • проценты за кредит                                     | $A * 0,2$ , где А – это сумма кредита. |

Оценим сумму денег, которая нужна Коту для оплаты его расходов на начало года:

$100$  (аренда) +  $800 * 0,3$  (аванс за оборудование) +  $60$  (расходные материалы) +  $300$  (аванс Ослу) =  $700$  тугриков. Так как своих денег у него всего  $500$  тугриков, значит, ему нужно взять кредит в  $200$  тугриков, т.е.  $A = 200$  тугриков, следовательно, проценты, которые придется заплатить за взятый кредит, составят  $200 * 0,2 = 40$  тугриков. (Погашение кредита не является издержками, поэтому расходы на его погашение в расчете не участвуют.)

Итак, общая сумма бухгалтерских издержек  $1000$  тугриков.

### Неявные издержки:

1) неполученные проценты по депозиту –  $100$  тугриков (Вместо того, чтобы вкладывать деньги в бизнес Кот мог бы получать проценты по депозиту  $500 * 0,2 = 100$  тугриков);

2) неполученная зарплата по лучшему варианту -  $2400$  тугриков (Для обеспечения сопоставимости учитываем доход Кота на конец года. Если бы Кот пошел работать к Шреку и полученные деньги положил в банк, то его доход составил  $2000 * 1,2 = 2400$  тугриков. Это больше, чем  $2300$  тугриков, которые ему в конце года обещал кот Матроскин.).

XXIV Межрегиональный экономический фестиваль школьников «Сибиряда. Шаг в мечту» 01.03.17г.  
Итак, общая сумма неявных издержек 2500 тугриков. Таким образом, экономические издержки Кота в сапогах составят  $1000+2500=3500$  тугриков, а экономическая прибыль  $4000-3500=500$  и она положительная. Это значит, что иное использование собственных ресурсов не принесет Коту в сапогах большего дохода. Отсюда делаем вывод: Коту в сапогах следует продолжить заниматься организацией детективного агентства.

б) Пока Кот не заплатил за лицензию, он должен брать эти будущие расходы в расчет при принятии решения. С учетом того, что лицензия дает право заниматься данным видом деятельности 2 года, к сумме явных издержек следует добавить  $900/2=450$  тугриков, а к сумме неявных  $1000*0,2=200$  (потерянные проценты). Теперь экономическая прибыль стала отрицательной  $4000-3500-450-200=-150$ . А это значит, что Коту в сапогах было бы выгоднее держать деньги в банке, а самому устроиться на работу к Шреку при прочих равных условиях. Добавить фразу «при прочих равных условиях» будет не лишним, так как возможно Кот в сапогах имеет определенные амбиции и даже готов приплачивать за то, чтобы считаться профессиональным частным детективом!

**Ответ:** а) Коту в сапогах следует продолжить заниматься организацией детективного агентства. Его экономическая прибыль оценивается как положительная.

б) Коту не следовало брать за организацию детективного агентства.

### **Критерии оценивания:**

Пункт а) - 22 балла всего, в том числе:

Расчет явных издержек – 12 баллов, в том числе:

- материальные затраты – 1 балл;
- зарплата Ослу – 1 балл;
- амортизация оборудования – 3 балла;
- аренда помещения – 1 балл;
- проценты за кредит – 5 баллов (в т.ч. 2 балла за расчет суммы кредита);
- верный ответ суммы явных издержек – 1 балл.

Расчет неявных издержек - 6 баллов:

- неполученные проценты – 2 балла;
- неполученная зарплата – 3 балла;
- верный ответ суммы неявных издержек – 1 балл.

Расчет экономической прибыли – 2 балла.

Вывод с объяснениями – 2 балла.

Пункт б) – 8 баллов, в том числе:

расчет дополнительных явных издержек – 2 балла;

расчет дополнительных неявных издержек – 2 балла;

расчет экономической прибыли – 2 балла;

вывод с объяснениями – 2 балла.

### **Задача 3. «Диета со скидкой».**

Раиса соблюдает диету. В ближайшие несколько дней она собирается питаться только салатом из огурцов и помидоров, причем для его приготовления овощи используются в пропорции 1:3, то есть, например, на 100 г огурцов нужно 300 г помидоров. Помидоры стоят в полтора раза дороже огурцов. В магазине объявлена акция: по выбору покупателя можно получить либо 55%-ную скидку при покупке помидоров, либо меньшую скидку, но на общую стоимость овощного набора, включающего помидоры и какой-нибудь другой овощ (предоставляется *только один* вид скидки по выбору покупателя). Поразмыслив, Раиса поняла, что, если она посетит этот магазин только один раз, количество салата, которое она сможет приготовить из овощей, купленных на имеющиеся у нее деньги, не зависит от того, какой вариант скидки она выберет.

Какая скидка предоставляется на стоимость овощного набора?

XXIV Межрегиональный экономический фестиваль школьников «Сибиряда. Шаг в мечту» 01.03.17г.  
**Решение:** Обозначим  $C$  – количество огурцов (кг),  $T$  – количество помидоров (кг),  $P_C$  и  $P_T$  – их цены соответственно,  $I$  – сумма имеющихся у Раисы денег.

Тогда при использовании скидки на помидоры:

$$\begin{cases} T = 3C \\ P_T = 1,5P_C \\ I = P_C C + 0,45P_T T \end{cases} \rightarrow I = P_C C + 0,45 * 1,5P_C * 3C \rightarrow I = 3,025P_C C$$

При использовании скидки ( $\alpha$ ) на общую стоимость овощного набора:

$$\begin{cases} T = 3C \\ P_T = 1,5P_C \\ I = (1 - \alpha)P_C C + (1 - \alpha)P_T T \end{cases} \rightarrow I = (1 - \alpha)P_C C + (1 - \alpha) * 1,5P_C * 3C \rightarrow I = 5,5(1 - \alpha)P_C C$$

Так как сумма денег, цена огурцов  $P_C$  и количество купленных овощей, в том числе огурцов одинаково, то

$$3,025 = 5,5(1 - \alpha) \rightarrow \alpha = 0,45$$

**Ответ:** скидка составляет 45%.

#### **Критерии оценивания:**

5 баллов за верные соотношения цен огурцов и помидоров и соотношение потребляемых в салате овощей;

15 баллов за правильный вывод расходов на овощи при скидке на помидоры;

15 баллов за правильный вывод расходов на овощи при скидке на общую стоимость набора овощей;

5 баллов за правильное определение скидки на весь набор овощей.

#### **Задача 4 «О росте производительности труда»**

На предприятии два цеха – старый и новый, недавно построенный и оснащенный современным оборудованием. Производительность труда в новом цехе в 2 раза превышает производительность труда в старом. Какая доля работников предприятия занята в старом цехе, если производительность труда по предприятию в целом в полтора раза больше, чем производительность труда в старом цехе?

Какую часть работников старого цеха нужно перевести в новый цех, чтобы производительность труда на предприятии в целом возросла на 20%?

#### **Решение:**

Пусть  $\alpha$  - доля работающих в старом цехе,  $LP$  – производительность труда в старом цехе.

Тогда производительность труда в новом цехе  $2LP$ , а в целом по предприятию  $1,5LP$  и рассчитывается она следующим образом:

$$\begin{aligned} 1,5LP &= \alpha * LP + (1 - \alpha) * 2LP \\ 1,5 &= \alpha + 2 - 2\alpha = 2 - \alpha \\ \alpha &= 0,5 \end{aligned}$$

**Ответ:** 50% работников.

$$\begin{aligned} 1,2 * 1,5LP &= \alpha_1 * LP + (1 - \alpha_1) * 2 * LP \\ 1,8 &= \alpha_1 + 2 - 2\alpha_1 = 2 - \alpha_1 \\ \alpha_1 &= 0,2 \end{aligned}$$

То есть 60% работников старого цеха нужно перевести в новый цех.

**Ответ:** 60% работников старого цеха нужно перевести в новый цех.

#### **Критерии оценивания:**

Верное определение доли работников предприятия, занятых в старом цехе – 15 баллов.

XXIV Межрегиональный экономический фестиваль школьников «Сибиряда. Шаг в мечту» 01.03.17г.  
Определение доли работников старого цеха в общей численности предприятия, которых нужно перевести в новый цех – *10 баллов*.

Определение доли работников старого цеха, которых нужно перевести в новый цех, в численности работников старого цеха – *5 баллов*.