

**XXVI Межрегиональный экономический фестиваль школьников  
«Сибиряда. Шаг в мечту».**

**Олимпиада по экономике для учащихся 9х классов 27.02.2019.**

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП**

Продолжительность работы – 240 минут.  
Максимальное количество баллов за тур – 100.  
Каждая задача оценивается из 20 баллов.

**Задача 1. Ёлочный базар в городке N**

В середине декабря по всей стране открываются ёлочные базары. В маленьком городке N предновогодний спрос на ёлки описывается функцией  $Q_D = 800 - 8 * P$ , а предложение — функцией  $Q_S = -80 + 2 * P$ , где Q – количество ёлок, штуки, а P – цена ёлки, рубли. Муниципалитет решил порадовать жителей городка в праздник: было принято решение - закупить 20 ёлок по любой цене и раздать их тем, кто не смог купить ёлку к Новому году.

А) Определите, сколько всего ёлок было продано, и какую сумму пришлось выделить муниципалитету на покупку подарочных ёлок.

Б) После Нового года ревизионная комиссия произвела оценку эффективности расходования денежных средств и выяснила, что жители городка могли сами приобрести больше ёлок, если бы деньги, выделенные на закупку подарочных ёлок, целиком использовались на выплату субсидии покупателям ёлок (t рублей за каждую купленную ёлку). Определите ставку субсидии в расчете на одну ёлку, т.е. найдите значение t, и рассчитайте, какое количество ёлок могли бы в этом случае купить жители городка.

**Решение**

А) Муниципалитет закупает 20 ёлок при любой рыночной цене, следовательно, функция спроса меняется следующим образом:

$$Q_D = \begin{cases} 20, & P > 100 \\ 820 - 8 * P, & 0 \leq P \leq 100 \end{cases}$$

При цене 100 рублей за ёлку продавцы готовы продать  $(-80 + 2 * 100 = 120)$  ёлок, а покупатели готовы купить только 20 ёлок, значит, на рынке установится цена ниже 100 рублей за ёлку.

Приравняем соответствующий участок функции спроса и функцию предложения:

$$\begin{aligned} -80 + 2 * P &= Q_S = Q_D = 820 - 8 * P; \\ P^* &= 90; \\ Q^* &= 100; \end{aligned}$$

Следовательно, муниципалитет выделил на закупку подарочных ёлок  $20 * 90 = 1800$  рублей. Всего было продано 100 ёлок, в том числе 20 подарочных.

Б) Преобразуем функции спроса и предложения вида  $Q=f(P)$  в обратные функции вида  $P=f(Q)$ .

Тогда функция спроса будет иметь вид  $P_D = 100 - 0,125 * Q$ , а функция предложения  $P_S = 40 + 0,5 * Q$ .

Общую сумму субсидии можно представить так:  $t * Q = (P^S - P^D) * Q$ .

Подставив соответствующие функции ( $P^S$  и  $P^D$ ), получим уравнение:

$$((40 + 0,5 * Q) - (100 - 0,125 * Q)) * Q = 1800, \text{ или}$$

$$0,625 * Q^2 - 60 * Q - 1800 = 0.$$

Решив это уравнение, получаем подходящее значение  $Q=120$  ёлок.

Теперь несложно найти величину субсидии в расчете на одну ёлку.  $\frac{1800}{120} = 15$  рублей.

Получается, что при субсидии в 15 рублей за каждую ёлку жители городка приобрели бы 120 ёлок.

**Ответ**

А) Продано 100 ёлок. Расходы муниципалитета на закупку подарочных ёлок – 1800 рублей.

Б) Субсидия в расчете на 1 ёлку – 15 рублей. Могло быть продано 120 ёлок.

## Критерии

За что ставить баллы	9-10-11 классы (20 баллов)
А) Вывод о том, что равновесие будет при цене меньше 100	2 балла
Расчет равновесной цены	4 балла
Расчет расходов бюджета	2 балла
Б) Определение ставки субсидии	10 баллов
Определение количества елок	2 балла

### Задача 2. Производство столов

Мебельная мастерская производила деревянные столы. Опилки, образующиеся в результате производства, мастерская тоже продавала, упаковывая в брикеты. Все опилки, возникающие при производстве одного стола, упаковывались в 3 брикета. Полгода назад мастерская прекратила производство столов ввиду отсутствия спроса как на столы, так и на опилки. Но на складе все еще хранятся 15 столов и 5 брикетов опилок, которые директор мастерской собирается утилизировать, чтобы освободить место для других целей. Утилизация обойдется в 1 тугрик за каждую утилизируемую единицу (стол или брикет опилок – не важно).

На днях к директору мастерской обратился директор детского спортивно-оздоровительного лагеря с предложением заключить договор на поставку некоторого количества комплектов из одного стола и одного брикета опилок (для выполнения договора имеющихся на складе столов недостаточно, поэтому их нужно произвести). Цена комплекта 5 тугриков. Директор мебельной мастерской подсчитал, что после выполнения этого договора склад полностью освободится.

А) На поставку какого количества комплектов было предложено заключить договор?

Б) Стоит ли предприятию соглашаться на подписание договора, если:

- издержки производства столов (в тугриках) описываются функцией  $TC(X) = 2X^2 + 9X + 10$ , где  $X$  – количество столов, штук;
- упаковка одного брикета опилок стоит 1 тугрик (опилки *обязательно* упаковываются, даже для утилизации);
- никаких других покупателей столов и опилок нет и не будет;
- предполагается, что договор заключается однократно, и не продлевается.

В) В ходе переговоров директор детского лагеря предложил руководству мастерской обсудить условия продолжения поставок комплектов, в случае успешного выполнения первого заказа. Мнения менеджеров разделились. Одни утверждают, что это предложение предприятию выгодно, другие – что оно будет выгодно, только если изменить цену комплекта. Как вы думаете, кто из них прав? Свой ответ обоснуйте (если вы считаете, что нужно изменить цену комплекта, то укажите ее минимальное приемлемое значение). *Других покупателей столов и опилок по-прежнему нет.*

### Решение

А) На складе предприятия хранятся столы и брикеты с опилками, но, чтобы их было равное количество, не хватает 10 брикетов. Одновременно с производством одного стола «производится» 3 брикета опилок, то есть производится 1 комплект из стола и брикета и еще 2 брикета. Таким образом при производстве каждого стола нехватка брикетов с опилками сокращается на 2 брикета. Поэтому для того, чтобы выполнить договор и при этом на складе не было запасов ни столов, ни опилок нужно произвести  $10/2 = 5$  столов (тот же ответ можно получить и путем перебора). Дальнейшее производство столов будет приводить только к наращиванию запасов брикетов с опилками на складе. Поэтому других вариантов ответа не может быть. Итого, предприятие сможет продать  $15 + 5 = 20$  комплектов.

*Ответ: 20 комплектов.*

Б) При принятии решения о подписании (отклонении) договора должны учитываться все возможные доходы и издержки, которые мастерская получит и понесет в результате подписания договора, причем как явные, так и неявные. Затраты прошлых периодов (в данном случае на производство

тех 15 столов и 5 брикетов с опилками, которые хранятся на складе) при принятии решения учитывать не нужно.

Функция производственных затрат с учетом того, что при производстве каждого стола нужно тратить 3 тугрика на упаковку опилок (3 брикета по 1 тугрику) выглядит следующим образом:

$$TC = 2X^2 + 9X + 3X + 10 = 2X^2 + 12X + 10$$

Таким образом, затраты мастерской, связанные с выполнением договора, равны  $2 \cdot 5^2 + 12 \cdot 5 + 10 = 120$  тугриков. Доход составит  $20 \cdot 5 = 100$  тугриков (явный доход). Таким образом, компания несет убыток в размере 20 тугриков.

Столько же придется потратить компании, если она решит отказаться от контракта и утилизировать имеющиеся остатки товаров. Таким образом, компании безразлично, соглашаться на контракт или нет.

В) После того, как будет выполнен первый заказ, на складе мастерской запасов столов уже не будет и при производстве каждого нового стола будет накапливаться запас из лишних 2 брикетов опилок, которые нужно утилизировать. Запишем функцию производства комплектов (K), которая, кроме затрат на производство столов и упаковку опилок включает еще и затраты на утилизацию 2 брикетов опилок на каждый произведенный стол (очевидно, что теперь  $K = X$ ):

$$TC = 2K^2 + 12K + 10 + 2K = 2K^2 + 14K + 10$$

Условие задачи не конкретизирует, сколько комплектов продаст компания, если согласится на продолжение поставок, и возможны несколько вариантов интерпретации, которые засчитываются при проверке. Ниже обсуждается один из вариантов, при котором фирма, договорившись о цене с покупателем, решает, сколько продать товара.

Проверим, существует ли такая цена комплекта, при которой производство и их продажа будет выгодно. Запишем функцию прибыли мастерской от производства комплектов:

$$Pr = P \cdot K - (2K^2 + 14K + 10) = -2K^2 + (P - 14)K - 10$$

Это парабола, ветви которой направлены вниз, следовательно, имеющая единственный экстремум – максимум. Он достигается в точке с абсциссой  $-b/2a$ , то есть  $K = \frac{P-14}{4}$ . Максимальная прибыль при этом равна

$$Pr = -2 \left( \frac{P-14}{4} \right)^2 + (P-14) \left( \frac{P-14}{4} \right) - 10.$$

Это выражение неотрицательно при  $P \geq 4\sqrt{5} + 14$ . Такой же результат можно получить, найдя минимальное значение средних переменных издержек.

### Схема проверки

Критерии оценивания по пунктам	Баллы
1) - полный ответ с объяснением - правильный ответ с проверкой, но без обоснования единственности - только ответ	5 3 2
2) - издержки производства столов + издержки упаковки опилок - выручка - прибыль - утилизация - ответ с объяснением	+2 +1 +1 +2 +3

3)	
- функция издержек	+2
- функция прибыли	+2
- оптимальная цена	+2

### Задача 3. Фуражки с налогом

В деревне Гадюкино все работники леспромхоза «Ёлки-Палки» летом носят обязательную униформу – фуражки (все остальные жители деревни принципиально фуражки не носят).

Предложение фуражек описывается функцией  $Q_s = 0.5P - 5$  ( $Q$  – количество фуражек в неделю, штук,  $P$  – цена, руб.), спрос – также линейная функция. Муниципальные власти ввели налог на продавцов фуражек по ставке  $t = 10$  рублей с каждой проданной фуражки. Экономический советник главы муниципалитета утверждает, что сумма налоговых поступлений от продажи фуражек зависит от ставки налога и описывается функцией  $T = 16t - 0.4t^2, t < 40$ , где  $T$  – общая сумма налоговых поступлений,  $t$  – налоговая ставка.

А) Определите, сколько стоила одна фуражка до введения налога.

Б) На сколько рублей сократился чистый доход продавцов фуражек из-за введенного налога?

*Примечание: чистый доход – это доход за вычетом уплаченного налога.*

В) Через неделю директор леспромхоза распорядился выдать всем работникам, кто купил в течение прошедшей недели фуражки, денежную компенсацию в виде разницы цен, возникшей из-за введенного налога. Какая сумма была выделена на эти цели?

### Решение

1. Так как  $T = t \cdot Q$ , то зависимость объема продаж от налоговой ставки может быть получена  $Q = \frac{T}{t} = \frac{16t - 0.4t^2}{t} = 16 - 0.4t$ .

До введения налога  $t = 0$ , поэтому  $Q = 16$ . Подставляем данное значение в функцию предложения и находим равновесную цену:  $16 = 0.5P - 5 \Rightarrow P = 42$ .

2. Объем продаж после введения налога  $Q(t = 10) = 16 - 0.4 \cdot 10 = 12$ . Такой объем продавцы готовы предложить, если от продажи каждой фуражки они получают (после уплаты налога!) 34 рубля:

$$12 = 0.5P - 5 \rightarrow P = 34 \text{ руб.}$$

Выручка, которую продавцы получали до введения налога равна  $16 \cdot 42 = 672$

Выручка, которую продавцы получали после введения налога  $12 \cdot 34 = 408$ .

**Доход сократился на 264 рубля.**

3. Если продавцы получают 34 рубля за каждую фуражку, то покупатели платят  $34 + 10 = 44$  рубля. Значит, цена, которую платят покупатели, повысилась на  $44 - 42 = 2$  рубля. Всего после введения налога покупают 12 фуражек в неделю. Значит в кассе не хватало  $2 \cdot 12 = 24$  рубля.

### Схема проверки

За что ставить баллы	9 класс (20 баллов)
А) Определение зависимости объема продаж от ставки налога	2
Поиск ответа	5
Б) Равновесный объем	2
Цена продавца	2
Изменение выручки продавцов	3

<b>В)</b>	
Цена покупателя	2
Повышение цены	2
Расчет ответа	2

#### Задача 4. Ошибка кассира

Кассир леспромхоза «Ёлки-Палки» должен был выдать под отчет завхозу некоторую сумму денег, описываемую в рублях четырехзначным числом, на покупку хозяйственного инвентаря. Но при выдаче денег он ошибся – перепутал местами первые две цифры и вторые две цифры, т.е. вместо суммы **ABCD** он выдал **CDAB**, где *A, B, C, D* – это цифры в записи суммы.

Завхоз понял, что получил лишние деньги, только истратив 350 рублей на покупку ведра и швабры. Он пересчитал оставшиеся после покупки деньги и с удивлением обнаружил, что этот остаток денег ровно в два раза превышает ту сумму, которая изначально была выделена на покупку хозяйственного инвентаря.

А) Какую сумму должен был выдать кассир завхозу?

Б) Честный завхоз вернул в кассу разницу между фактически полученной суммой и той суммой, которая изначально была ему выделена на покупку хозяйственного инвентаря. Какую сумму честный завхоз вернул в кассу леспромхоза?

#### Решение 1 (Л. Веселая)

1. Обозначим через *X* первые две цифры, а через *Y* вторые две цифры суммы, которую должен был выдать кассир. Тогда эту сумму можно записать так  $(100 \cdot X + Y)$ , а сумму, фактически выданную завхозу, как  $(100 \cdot Y + X)$ .

По условию задачи соотношение между этими двумя суммами описывается уравнением  $(100 \cdot Y + X) - 350 = 2 \cdot (100 \cdot X + Y)$ . (A)

Раскрыв скобки и сделав простейшие преобразования, получим уравнение с двумя неизвестными  $98 \cdot Y - 199 \cdot X - 350 = 0$ .

Еще одно уравнение можно записать, учитывая баланс сотен рублей в названных суммах.

Заметим, что, так как выданная сумма была больше, чем указанная в ведомости, то значит  $Y > X$ .

Кроме того очевидно, что сумма  $2 \cdot (100 \cdot X + Y)$  тоже остается четырехзначным числом, следовательно  $X < 50$ . При этом *X* и *Y* должны быть целыми числами.

Посчитаем число сотен рублей в левой части уравнения А: из числа сотен *Y* вычитаем сначала 3 (число сотен от 350), затем, поскольку при вычитании из  $100 \cdot Y$  оставшихся 50 и прибавления *X*, которое меньше 50, фактически мы используем еще одну сотню, нужно вычесть 1: получаем  $(Y - 3 - 1)$ .

Число сотен в правой части уравнения А зависит от того, будет ли *Y* больше или меньше 50.

Пусть  $Y < 50$ , тогда число сотен справа в уравнении А равно  $(2 \cdot X)$ .

Получаем, что:

$$Y - 4 = 2 \cdot X. \quad (B)$$

Решив систему (A) и (B), получаем  $X = 14$  и  $Y = 32$ . Значит, кассир лесхоза должен был выдать завхозу 1432 рубля, а выдал 3214 рублей.

Теперь проверим, может ли *Y* быть больше 50. Если  $Y > 50$ , тогда число сотен справа в уравнении А равно  $(2 \cdot X + 1)$ .

Получаем, что:

$$Y - 4 = 2 \cdot X + 1. \quad (C)$$

Решив систему (A) и (C), получаем  $X = 140/3$ . Найденное число не является целым, следовательно, этот *X* не может быть решением и *Y* не может быть больше 50.

2. Честный завхоз должен вернуть в кассу лесхоза  $3214 - 1432 = 1782$  рубля.

*Примечание.* Задача является адаптацией задачи из книги Абчук В.А. Задачник по экономике. 300 бизнес-шансов. – СПб., «ДЕАН», 1999.

**Ответ.**

Кассир должен быть выдать завхозу 1432 рубля. Честный завхоз должен вернуть в кассу лесхоза 1782 рубля.

**Критерии:**

За что ставить баллы	7-8 классы (25 баллов)	9-10-11 классы (20 баллов)
За запись и обоснование условия А	10 баллов	8 баллов
За запись и обоснование условия В	8 баллов	6 балла
За запись и обоснование условия С	3 балла	2 балла
За решение системы	2 баллов	2 балла
За ответ	2 балла	2 балла

**Решение 2 (Р. Шарыпов)**

По условию

$$CDAB-350=2ABCD$$

$$1000C+100D+10A+B-350=2000A+200B+20C+2D$$

$$980C+98D-350=1990A+199B$$

$$98(10C+D)=199(10A+B)+350$$

$$98CD=199AB+350$$

$$CD = \frac{199AB + 350}{98}$$

199AB+350 должно нацело делиться на 98

Получается, что остаток от деления 199AB на 98 и остаток от деления 350 на 98 должны в сумме равняться 0 или 98.

Выделим в числе 350 часть, делящуюся на 98 нацело:  $350=98*3+56$

Следовательно, 199AB при делении на 98 должно давать остаток 42 (98-56)

Чтобы 199AB давало в остатке 42, произведение остатков от деления 199 на 98 и АВ на 98 должно равняться 42:

Действительно: число 199 можно представить как  $199=2*98+3$ , число АВ представим как  $AB=y*98+x$  (здесь у и х – целые числа).

Тогда  $199AB=(2*98+3)*(k*98+x)=2*k*98*98+2*x*98+3*k*98+3*x=(2*k*98+2*x+3*k)*98+3*x$ , то есть остаток от деления числа 199AB на 98 равен  $3*x$ .

$$\text{Получаем: } 3*x=42$$

$$x=14$$

Получается остаток от деления числа АВ на 98 равен 14

$$AB=98*y+14$$

AB – двузначное, следовательно,  $y=0$  (для любых других целых у получаем трехзначное число), тогда  $AB=14$

$$\text{Если } AB=14, \text{ тогда } CD=32$$

Получаем

$$ABCD=1432$$

$$CDAB=3214$$

Завхоз должен вернуть 1782.

### Задача 5. Квота на загрязнение

Предприятие «Фабрика электроники» выпускает два товара – смартфоны и планшеты. Предприятие располагает двумя цехами. Первый цех оснащен не самым современным, но эффективным оборудованием, а во втором цехе недавно установлено новейшее экологичное оборудование. В первом цехе максимальный дневной выпуск составляет либо 20 смартфонов, либо 40 планшетов, во втором цехе – либо 60 смартфонов, либо 80 планшетов. Альтернативные стоимости производства каждого из товаров в каждом из цехов постоянны.

Производство каждого товара сопровождается вредными для окружающей среды выбросами. Производство одного смартфона в первом цехе сопровождается выбросами 8 условных единиц загрязняющих веществ (далее – просто единицы загрязнения, ЕЗ), а производство одного планшета – выбросами 4 ЕЗ. Производство же смартфона во втором цехе приводит к выбросам только 3 ЕЗ, а планшета – 2 ЕЗ.

*Примечание: для упрощения решения задачи будем считать, что все товары и ЕЗ бесконечно делимые.*

А) Постройте кривую производственных возможностей (КПВ) предприятия. Какое максимальное количество планшетов может произвести предприятие при одновременном производстве 36 смартфонов? Как при этом будут использоваться мощности предприятия?

Б) Из-за плохой экологической ситуации город установил всем предприятиям квоты на ежедневные выбросы загрязняющих веществ. Для «Фабрики электроники» максимально допустимый уровень ежедневных выбросов составил 320 ЕЗ. Покажите на графике, как изменится КПВ предприятия, и содержательно объясните причины этого изменения.

В) Рассчитайте, какое максимальное количество планшетов может произвести «Фабрика электроники» при одновременном выпуске 36 смартфонов и при действующей квоте на загрязнения (как в пункте Б). Как при этом будут использоваться мощности предприятия?

### Решение

А) Для удобства анализа и построения исходной КПВ подготовим таблицу по исходным данным задачи.

	Максимальное количество смартфонов	Максимальное количество планшетов	Альтернативная стоимость одного смартфона	Альтернативная стоимость одного планшета	Сравнительные преимущества
1 цех	20	40	2 планшета	0,5 смартфона	планшеты
2 цех	60	80	4/3 планшета	0,75 смартфона	смартфоны
ВСЕГО	80	120			

Обозначим количество смартфонов, как  $Q_c$ , а планшетов как  $Q_n$ .

График КПВ будет иметь вид

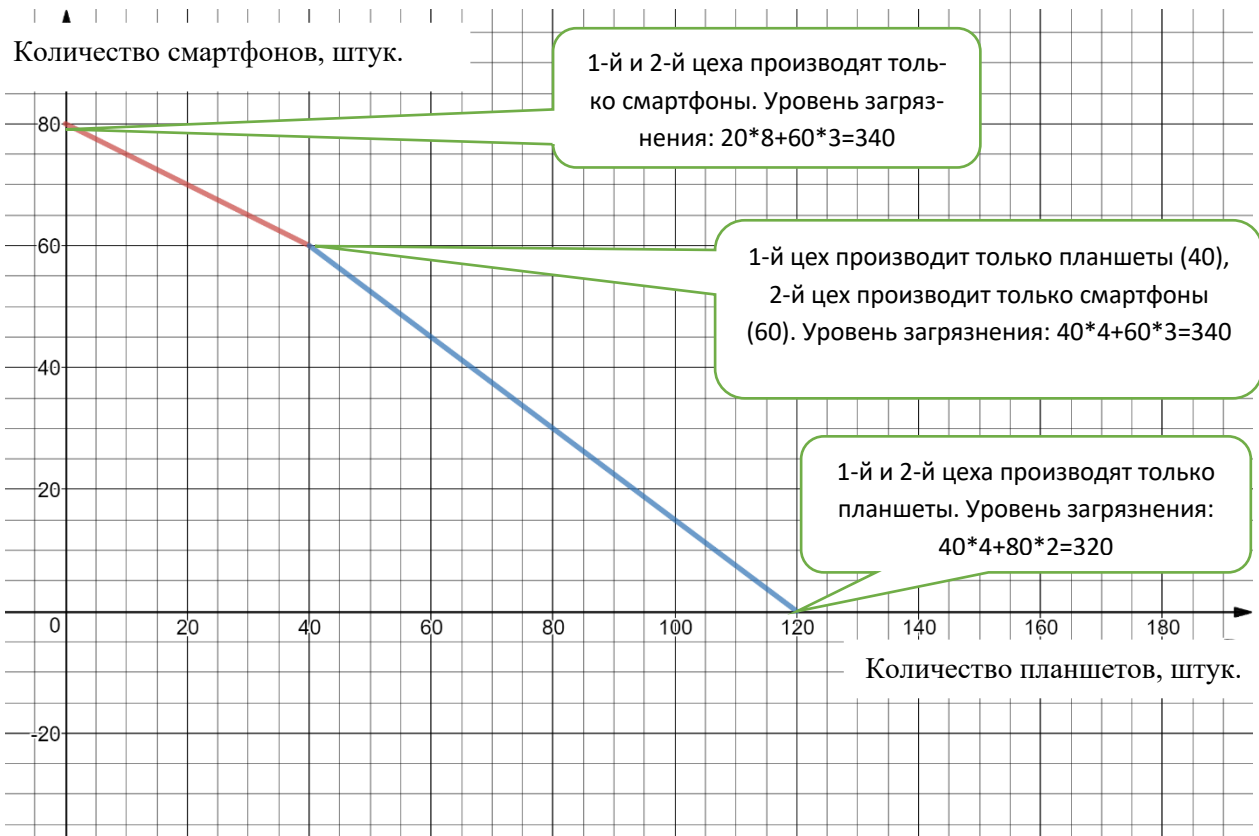


Верхний красный участок соответствует ситуации, когда второй цех производит только смартфоны, а первый – смартфоны и планшеты. Нижний синий участок: первый цех производит только планшеты, а второй – смартфоны и планшеты.

Если предприятие будет производить 36 смартфонов, то будет их производить во втором цехе, так как он имеет сравнительное преимущество в производстве смартфонов. Так как альтернативная стоимость 1 смартфона в этом цехе равна  $4/3$  планшета, то максимальное количество планшетов, которое здесь можно произвести  $(80 - 4/3 * 36) = 32$  штуки. Первый цех при этом будет производить только планшеты. Это значит, что максимальное количество планшетов, которое сможет произвести всё предприятие будет равно  $32 + 40 = 72$  штуки.

Б) До введения квоты на загрязнение предприятие осуществляло выбросы, не принимая в расчет величину этих выбросов. Для наглядности покажем величину выбросов при условии полной специализации цехов на границе КПВ.





Итак, если бы предприятие производило только планшеты, то введение квоты в 320 ЕЗ никак не сказалось бы на его деятельности. Но если оно начинает производить смартфоны, оставаясь при этом на исходной КПВ, то уровень загрязнения начинает превышать установленную квоту.

Проанализируем, как должно действовать предприятие, если оно приступает к производству смартфонов, но должно оставаться в рамках установленной квоты по выбросам.

Если оно начнет производить смартфоны в первом цехе, то каждый смартфон будет сопровождаться сокращением производства планшетов на 2 штуки. При этом величина выбросов не меняется (остаётся в пределах квоты), так как один смартфон увеличивает загрязнение на 8 ЕЗ, но сокращение производства планшетов на 2 штуки ведет к сокращению загрязнения на  $(2 \cdot 4 = 8)$  ЕЗ.

Если начать производить смартфоны во втором цехе, то 1 смартфон увеличивает загрязнение на 3 ЕЗ, при этом количество планшетов сокращается на  $4/3$  смартфона, а поэтому количество выбросов от производства планшетов сократится на  $4/3 \cdot 2 = 8/3$ , но  $8/3 < 3$ , значит, величина выбросов возрастает и превысит квоту. Чтобы остаться в рамках квоты надо еще уменьшить производство планшетов и лучше это сделать там, где их производство сопровождается большими выбросами, т.е. в 1 цехе.

Рассчитаем, на сколько надо снизить производство в первом цехе, чтобы оставаться в рамках квоты. За счет сокращения производства планшетов в 1 цехе нам надо компенсировать  $(3 - 8/3) = 1/3$  ЕЗ, а это соответствует снижению выпуска планшетов на  $1/12$ . (Это число мы находим их пропорции  $(1/3 = x \cdot 4)$ , где  $x$  – это количество планшетов, от производства которых следует отказаться дополнительно в 1 цехе, чтобы остаться в рамках квоты.

Итак, увеличение производства смартфонов во втором цехе на единицу будет сопровождаться снижением количества планшетов на  $(4/3 + 1/12 = 17/12)$  штук. Заметим, что эта пропорция постоянна.

Если решается вопрос, где делать смартфоны, то ответ очевиден – во втором цехе, так как  $17/12 < 2$ , т.е. при производстве смартфонов во втором цехе производство планшетов снижается в меньшей степени.

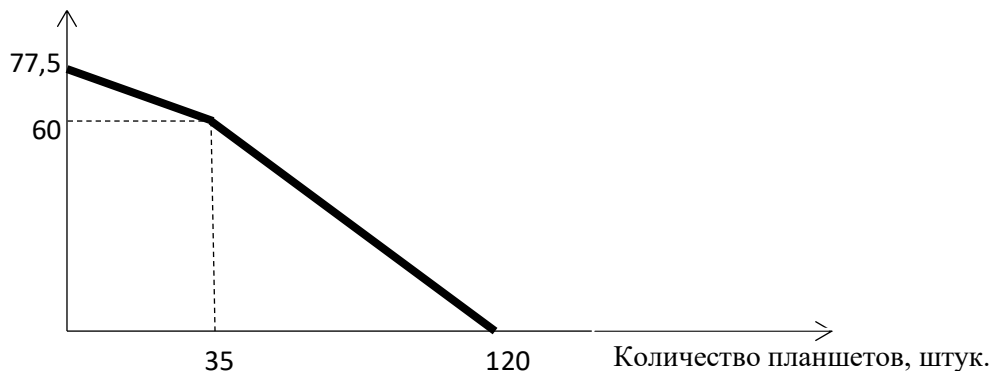
Соответственно выпустив 60 смартфонов, предприятие должно сократить количество планшетов на  $(17/12 \cdot 60 = 85)$  штук. Значит, оно сможет произвести максимум  $(120 - 85 = 35)$  планшетов. По-

сколькx пропорция замещения смартфонов планшетами постоянна, то первый полученный участок новой КПВ является прямой линией (нижний участок на рисунке ниже).

Дальнейшее увеличение количества выпускаемых смартфонов будет идти за счет первого цеха – уменьшая производство планшетов на 2 штуки, мы выпускаем 1 смартфон, чтобы оставаться в рамках квоты по загрязнению. Пропорция замещения одного товара другим также постоянна, поэтому всего в первом цехе можно произвести  $(35/2=17,5)$  смартфонов, а второй участок КПВ – также прямая линия.

Новая КПВ с учетом квоты на загрязнение будет иметь вид:

Количество смартфонов, штук.



В) Теперь, если предприятию нужно выпустить 36 смартфонов, то оно будет их выпускать во втором цехе, при этом оно может выпустить максимум  $(120-36*17/12=69)$  планшетов, из них 32 во втором цехе и 37 в первом.

Количество планшетов по сравнению с п.1 уменьшится на 3 штуки. Второй цех будет использоваться также как и в п.1, а первый цех сократит производство планшетов на 3 штуки.

### Ответ

А) При производстве 36 смартфонов предприятие сможет максимально произвести 72 планшета. Все смартфоны будут производиться во втором цехе. Планшеты – 40 штук в первом цехе и 32 во втором.

Б) см. Решение

В) При производстве 36 смартфонов предприятие сможет произвести максимум 69 планшетов. Все смартфоны будут производиться во втором цехе. Планшеты – 37 штук в первом цехе и 32 во втором.

Количество планшетов по сравнению с п.1 уменьшится на 3 штуки, Второй цех будет использоваться также как и в п.1, а первый цех сократит производство планшетов на 3 штуки.

### Критерии

За что ставить баллы	9-10 классы (20 баллов)
А) Первая КПВ <ul style="list-style-type: none"> <li>○ за КПВ (4 балла)</li> <li>○ за расчет количества планшетов (2 балла)</li> <li>○ за использование цехов (2 балла)</li> </ul>	<b>8 баллов</b>

Б) КПВ с загрязнением <ul style="list-style-type: none"><li>○ за новую КПВ (6 баллов)</li><li>○ за объяснения (2 балла)</li></ul>	<b>8 баллов</b>
В) КПВ с загрязнением <ul style="list-style-type: none"><li>○ за расчет количества планшетов (2 балла)</li><li>○ за использование цехов (2 балла)</li></ul>	<b>4 балла</b>