г. Нижний Новгород

Городская олимпиада по экономике - 11 класс

Выберите единственный правильный ответ (*по 3 балла за задание*)

1. Два работника — Петр и Антон — производят из дерева скамейки и кресла. Альтернативная стоимость каждого из благ для каждого из работников постоянна. Выберите верное утверждение.

1) Если Петр имеет сравнительное преимущество в производстве скамеек, то Антон — в производстве кресел.
2) Если Петр имеет сравнительное преимущество в производстве скамеек, то он также имеет и сравнительное преимущество в производстве кресел.
3) Если Петр имеет сравнительное преимущество в производстве скамеек, то он также имеет и абсолютное преимущество в их производстве.
4) Если Петр имеет абсолютное преимущество в производстве скамеек, то он также имеет и сравнительное преимущество в их производстве.
5) Если Петр имеет абсолютное преимущество в производстве скамеек, то Антон — в производстве кресел.

2. Предположим, что потребление мандаринов в период новогодних праздников приносит Маше полезность $TU = 40x - x^2$, где x – количество съеденных мандаринов. Сколько мандаринов необходимо для насыщения Маши?

1) 5 2) 6 3) 10 4) 20 5) 40

3. Фирма «Дырки от бубликов» работает на рынке совершенной конкуренции. Успех этой фирмы на рынке зависит от:

1) возможности влиять на рыночную цену
2) разработки нового рекламного ролика
3) удачного проведения ценовой дискриминации
4) возможности снизить свои издержки
5) сохранения в тайне особенностей технологии производства

4. Что из перечисленного справедливо в отношении условия максимизации прибыли фирмы, состоящего в равенстве ее предельной выручки и предельных издержек?

1) Если максимальная прибыль фирмы <0, данное условие не выполняется.
2) Данное условие может выполняться как в случаях максимальной, так и в случаях минимальной прибыли.
3) Для фирмы, действующей в условиях совершенной конкуренции, данное условие, как правило, не выполняется.
4) Данное условие неприменимо для долгосрочного периода.
5) Данное условие может быть применимо только в условиях монополии.

5. Примером ценовой дискриминации, прежде всего, можно назвать:

1) расчет стоимости страхового полиса при страховании от угона автомобиля, в зависимости от его характеристик и степени эксплуатации
2) установление разных цен на товар в разных магазинах торговой сети, отличающихся затратами по доставке товара до магазина
3) бесплатную доставку заказа в Интернет-магазине при покупке свыше 2000 рублей
4) продажу зерна по разным ценам на мировом и внутреннем рынках
5) разные цены на телевизоры разных марок

6. Многие операторы сотовой связи осуществляют подключение нового абонента при условии оплаты некой фиксированной суммы А, которая сразу поступает на счет этого абонента. Выберите наиболее вероятную причину, по которой сотовые операторы предпочитают делать именно так, в то время как большинство абонентов предпочли бы бесплатное подключение.

1) Это ценовая дискриминация, а она позволяет увеличить прибыль
2) В этом случае операторы получают гарантированный доход в размере А
3) Операторы таким образом снижают свои издержки
4) Операторы хотят отслеживать контакты абонента
5) Операторы за счет этих средств могут обеспечить более качественную связь

7. Что из нижеперечисленного является примером отрицательного внешнего эффекта в потреблении:

1) при массовом проведении прививок населению против гриппа — возможность заболеть для человека, не сделавшего такую прививку
2) загрязнение окружающей среды автомобильным заводом
3) высокие цены на услуги по постанове танцев вследствие недостаточно развитой конкуренции в данной сфере деятельности
4) ухудшение слуха у человека, постоянно слушающего громкую музыку
5) <u>вдыхание табачного дыма некурящим человеком при курении окружающих</u>

8. Какой из перечисленных показателей предпочтительнее использовать для анализа экономического роста и уровня жизни населения в стране:

1) номинальный ВВП
2) номинальный ВВП на душу населения
3) реальный ВВП
4) <u>реальный ВВП на душу населения</u>
5) индекс потребительских цен

9. Какой из нижеприведенных активов является наименее ликвидным в России:

1) <u>государственные краткосрочные облигации</u>
2) депозит до востребования
3) сберегательный депозит
4) 1000-рублевая банкнота
5) 100-долларовая купюра

10. Кому и за что была присуждена Нобелевская премия по экономике в 2017 году?

1) Жану Тиролю за анализ рыночной власти и её регулирования
2) Энгусу Дитону за анализ проблем потребления, бедности и благосостояния
3) <u>Ричарду Талеру за вклад в исследование поведенческой экономики</u>
4) Уильяму Нордхаусу и Полу Ромеру за достижения в области долгосрочного макроэкономического анализа
5) В 2017 году Нобелевская премия по экономике не присуждалась

Решите задачи (*по 14 баллов за задачу*)
Решения всех задач представлены в авторском варианте, возможны и другие верные способы решения. При составлении задач 1 и 3 использовались материалы, размещенные на сайте проекта ILoveEconomics.ru.

1. В некоторой стране производятся только два товара x и y. Технологии производства этих товаров характеризуются возрастающей отдачей от масштаба и имеют вид: $x=\left(l_x\right)^2$ и $y=2\left(l_y\right)^2$. Здесь l_x – это та часть общего ресурса l, которая используется для получения товара x, причем $0\le l_x\le l$. Соответственно, l_y – это та часть общего ресурса l, которая используется для получения товара y, причем $0\le l_y\le l$.

1) Постройте кривую (границу) производственных возможностей (КПВ) данной страны при условии, что общий ресурс l имеется в ограниченном количестве l = 10. Напишите уравнение, которым описывается КПВ, и нарисуйте график.
2) Объясните, в чем заключается особенность полученной КПВ, и чем эта особенность обусловлена.
3) Постройте границу (кривую) торговых возможностей (то есть границу для множества доступных в результате торговли точек), если страна имеет возможность торговать с остальным миром по ценам товаров p_x и p_y, предположив, что $p_x = p_y$.
4) При каком соотношении цен стране выгодно специализироваться на производстве только товара x? При каком соотношении цен стране выгодно специализироваться на производстве только товара y?

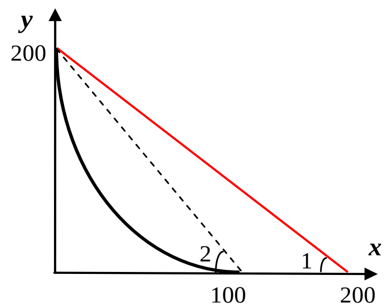
Решение

Уравнения, определяющие КПВ:

$$\begin{cases} x=\left(l_x\right)^2 \\ y=\left(2l_y\right)^2 \\ l_x+l_y=10 \end{cases},$$

Отсюда получаем уравнение для границы производственных возможностей: $\sqrt{x}+\sqrt{\dfrac{y}{2}}=10$ или в явном виде $y=2\left(10-\sqrt{x}\right)^2$ при $0\le x\le 100$ и $0\le y\le 200$.

График имеет вид



КПВ характеризуется убывающей альтернативной стоимостью производства каждой последующей единицы товара. Это обусловлено возрастающей отдачей от масштаба производственных функций.

Красная линия на рисунке – это кривая торговых возможностей (КТВ) при $p_x=p_y$. Уравнение для линии торговых возможностей: $x+y=200$ или $y=200-x$ при $0\le x\le 200$ и $0\le y\le 200$. При этом тангенс угла наклона линии по отношению к отрицательному направлению оси x определяется отношением цен $tg\alpha=\dfrac{p_x}{p_y}=1$. Страна специализируется на производстве только товара y. При этом $l_x = 0$, $l_y = l = 10$ и $x = (l_x)^2 = 0$, $y = 2(l_y)^2 = 2 \cdot 10^2 = 200$. Торгуя с внешним миром по ценам $p_x / p_y = 1$, страна может выбрать любую комбинацию количеств товаров на границе, описываемой уравнением $x + y = 200$ при $0 \le x \le 200$ и $0 \le y \le 200$.

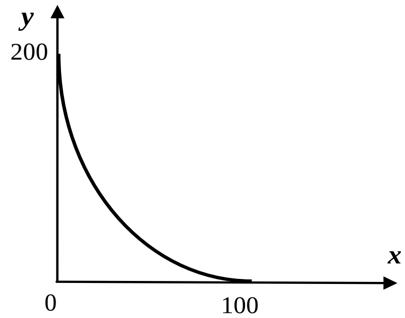
При относительных ценах $p_x / p_y > 2$ выгодно специализироваться на производстве только товара x. При относительных ценах $p_x / p_y < 2$ выгодно специализироваться на производстве только товара y. При относительных ценах $p_x / p_y = 2$ одинаково выгодны два варианта: производить максимальное количество $x = 100$ или максимальное количество $y = 200$.

Ответ:

1. Уравнение границы производственных возможностей:

$\sqrt{x} + \sqrt{\frac{y}{2}} = 10$ или $y = 2\left(10 - \sqrt{x}\right)^2$ при $0 \le x \le 100$ и $0 \le y \le 200$.

График показан на рисунке

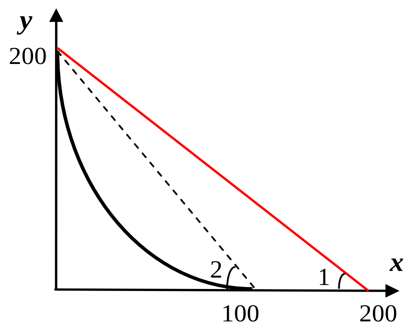


2. Не выполняется закон возрастания альтернативной стоимости производства каждой следующей единицы товара x или y из-за возрастающей отдачи от масштаба производства этих товаров.

3. Кривая торговых возможностей описывается уравнением

$$x + y = 200 \text{ или } y = 200 - x \text{ при } 0 \le x \le 200 \text{ и } 0 \le y \le 200$$

и показана на рисунке красной линией.



4. При относительных ценах $p_x / p_y > 2$ выгодно специализироваться на производстве только товара x. При относительных ценах $p_x / p_y < 2$ выгодно специализироваться на производстве только товара y.

2. Фирма является единственным производителем товаров X и Y и монополистом на рынке этих товаров. Как спрос на товар X, так и спрос на товар Y имеют постоянные показатели эластичности по цене, а производство товаров X и Y характеризуется постоянными предельными издержками, Известно, что предельные издержки производства товара Y в два раза больше предельных издержек производства товара X: $c_y = 2c_x$. Также известно, что, если будет введен единичный потоварный налог $t = 1$ на продажу каждой единицы товара X, то фирма увеличит цену данного товара на две денежных единицы: $\Delta p_x = 2$. А, если будет введен единичный потоварный налог $t = 1$ на продажу каждой единицы товара Y, то фирма увеличит цену данного товара на три денежных единицы: $\Delta p_y = 3$.
Найдите соотношение цен на рынках товаров p_y/p_x до введения налога и после введения налога, предполагая, что величина потоварного налога для товаров X и Y одинакова и равна $t = 0{,}2c_x$.

Решение

Для монополиста с постоянной эластичностью спроса $MR = p\ (1 + 1/E)$ и в случае максимизации прибыли $MR = MC$. В случае введения потоварного налога максимум прибыли будет достигаться при $MR = MC + t$.
Поэтому для товара X из системы уравнений

$$c_x = p_{x0}\ (1 + 1/E_x);\ c_x + t = p_{x1}\ (1 + 1/E_x);\ t = 1;\ \Delta p_x = p_{x1} - p_{x0} = 2$$

находим, что $1 = 2(1 + 1/E_x)$, то есть $E_x = -2$. Аналогично для товара Y из системы уравнений

$$c_y = p_{y0}\ (1 + 1/E_y);\ c_y + t = p_{y1}\ (1 + 1/E_y);\ t = 1;\ \Delta p_x = p_{y1} - p_{y0} = 3$$

находим, что $1 = 3(1 + 1/E_y)$, то есть $E_y = -1{,}5$.

До введения налога фирма выбирает цены на рынках из условий максимизации прибыли

$$c_x = p_{x0}\ (1 + 1/E_x) = p_{x0}\ (1 - 1/2) = 0{,}5p_{x0};\ c_y = p_{y0}\ (1 + 1/E_y) = p_{y0}\ (1 - 2/3) = p_{y0}/3.$$

Отсюда, учитывая, что $c_y = 2c_x$, получим

$$p_{y0}/p_{x0} = 3c_y/(2c_x) = 3c_y/c_y = 3.$$

После введения потоварного налога фирма выбирает цены на рынках из условий

$$c_x + t = p_{x1}\ (1 + 1/E_x) = p_{x1}\ (1 - 1/2) = 0{,}5p_{x1};$$

$$c_y + t = p_{y1}\ (1 + 1/E_y) = p_{y1}\ (1 - 2/3) = p_{x1}/3.$$

Отсюда, учитывая, что $c_y = 2c_x$ и $t = 0{,}2c_x$, получим

$$p_{y1}/p_{x1} = 3(c_y + t)/(2(c_x + t)) = 3(2c_x + 0{,}2c_x)/(2(c_x + 0{,}2c_x)) =$$

$$= 6{,}6/2{,}4 = 11 / 4 = 2{,}75.$$

Ответ: до введения налога $p_y/p_x = 3$, после введения налога $p_y/p_x = 2{,}75$.

3. Фирма продаёт товар на совершенно конкурентном рынке города *N*. Фирма использует единственный фактор производства – труд. При этом зависимость между количеством нанятых фирмой работников *l* и количеством тонн продукции *q*, выпускаемых фирмой, имеет вид $q = 2\sqrt{l}$. Считайте, что *l* не обязательно должно быть целым числом, так как фирма может нанимать работников на неполный рабочий день. Зарплата одного работника постоянна и равна 10 денежным единицам. На рынке товара действует потоварный налог в размере 10 денежных единиц за каждую выпускаемую фирмой тонну продукции. Однако в рамках программы поддержки малого бизнеса малые предприятия этим налогом не облагаются. Малым считается предприятие, на котором работают не более четырех работников.
Найдите функцию предложения фирмы и постройте её график.

Решение

Запишем целевую функцию фирмы, которая является ценополучателем как на рынке продукта q, так и на рынке ресурса l. Цена продукта p, цена ресурса $w=10$, ставка потоварного налога $t=10$, функция условного спроса на труд $l(q)=\dfrac{q^2}{4}$. Можно записать выражение для прибыли фирмы и ее производной по выпуску:

$$\pi = \begin{cases} pq - wl(q), & 0 \le l \le 4,\ 0 \le q \le 4 \\ pq - wl(q) - tq, & l > 4,\ q > 4 \end{cases}$$

$$\pi'_q = \begin{cases} p - 0{,}5wq, & 0 \le l \le 4,\ 0 \le q \le 4 \\ p - 0{,}5wq - t, & l > 4,\ q > 4 \end{cases}$$

Необходимое условие максимума прибыли $\pi'_q = 0$:

$$\begin{cases} p - 0{,}5wq = 0, & 0 \le l \le 4,\ 0 \le q \le 4 \\ p - 0{,}5wq - t = 0, & l > 4,\ q > 4 \end{cases}$$

или

$$\begin{cases} p = 0{,}5wq, & 0 \le l \le 4,\ 0 \le q \le 4 \\ p = 0{,}5wq + t, & l > 4,\ q > 4 \end{cases}$$

или после подстановки $w=10$ для цены ресурса

$$\begin{cases} p = 5q, & 0 \le q \le 4 \\ p = 5q + 10, & q > 4 \end{cases} \qquad (1)$$

Выразим из (1) выпуск q через p:

$$q = \begin{cases} \dfrac{p}{5}, & 0 \le p \le 20; \\ \dfrac{p-10}{5}, & p > 30. \end{cases} \qquad (2)$$

С помощью (2) построим график зависимости прибыли от цены. Для этого подставим (2) в выражение для прибыли фирмы. В результате получим

1) при $0 \le l \le 4,\ 0 \le q \le 4,\ 0 \le p \le 20$:

$$\pi = pq - wl = pq(p) - 6l(q(p)) = pq(p) - 10\frac{q^2(p)}{4} = pq(p) - 2{,}5q^2(p) = .$$

$$= p\frac{p}{5} - 2{,}5\frac{p^2}{25} = \frac{p^2}{10};$$

2) при $l > 4,\ q > 4,\ p > 30$:

$$\pi = pq - wl - tq = pq(p) - 10\frac{q^2(p)}{4} - 10q(p) = (p-10)q(p) - 2{,}5q^2(p) =$$

$$= (p-10)\frac{p-10}{5} - 2{,}5\frac{(p-10)^2}{25} = \frac{(p-10)^2}{10};$$

В результате получим

$$\pi = \begin{cases} \dfrac{p^2}{10}, & 0 \le p \le 20; \\ \dfrac{(p-10)^2}{10}, & p > 30. \end{cases} \tag{3}$$

Кроме того, отдельно найдем функцию прибыли фирмы в зависимости от цены p при $l = 4$, и, соответственно, при $q = 4$:

$$\pi = pq - wl = p \cdot 4 - 10 \cdot 4 = 4p - 40. \tag{4}$$

На рис. 1 показана зависимость прибыли фирмы π от цены p, полученная с помощью выражений (3) и (4).

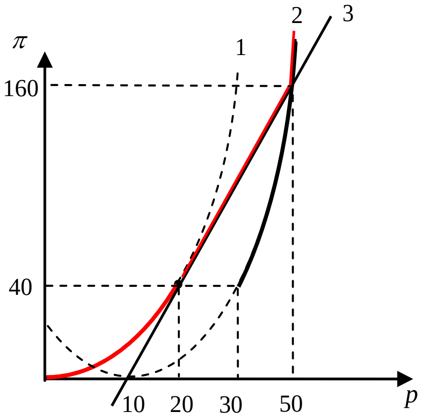


Рис. 1.

График 1 на рисунке – это график функции $\pi = p^2/10$. График 2 – график функции $\pi = (p-10)^2/10$. Линия 3 показывает зависимость $\pi = 4p - 40$. Необходимо при каждом значении цены p выбирать наибольшее из значений прибыли π, учитывая что первый график $\pi = p^2/10$ ограничен интервалом цены $0 \le p \le 20$, а второй график $\pi = (p-10)^2/10$ справедлив для $p > 30$.

Определение точки пересечения графика 1 и линии 2:

$$\frac{p^2}{10} = 4p - 40,\ p = 20.$$

Определение точки пересечения линии 2 и графика 3:

$$\frac{(p-10)^2}{10} = 4p - 40;\ p^2 - 60p + 500 = 0;\ p_{1,2} = 30 \pm 20.$$

Получаем две точки пересечения – при $p_1 = 30 - 20 = 10$ и при $p_2 = 30 + 20 = 50$. Линия 3 – касательная к графику 1 в точке $p = 20$ и пересекается с графиком 2 при $p = 50$, $\pi = 160$. Таким образом, при $0 \le p \le 20$ функция прибыли равна $\pi = p^2/10$ и функция предложения фирмы $q = p/5$. При $20 \le p \le 50$ функция прибыли равна $\pi = 4p - 40$ и функция предложения фирмы $q = 4$. При $p \ge 50$ функция прибыли равна $\pi = (p-10)^2/10$, при этом функция предложения $q = (p-10)/5$. Итоговый график прибыли представлен на рис. 2, а график функции предложения на рис. 3.

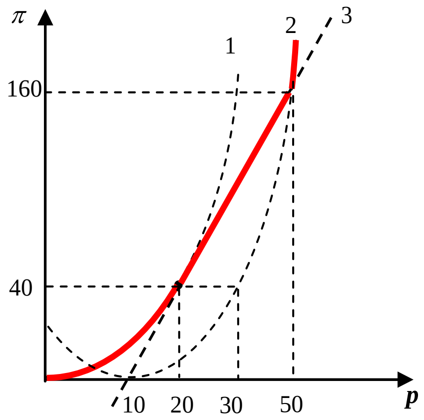


Рис. 2.

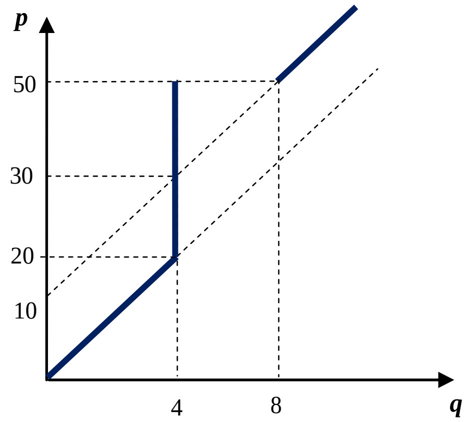


Рис. 3.

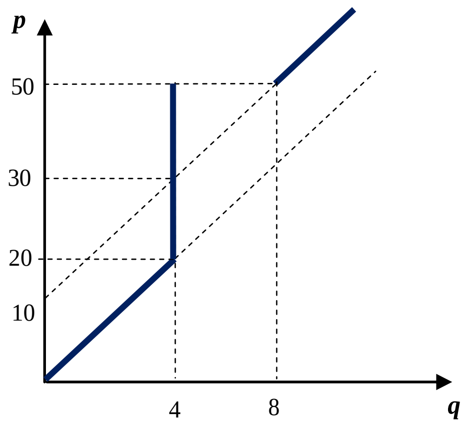
Отметим, что цене $p=50$ соответствуют два возможных значения выпуска на кривой предложения с одинаковыми значениями прибыли $\pi=160$. Фирма может выпускать продукцию в количестве $q=4$, используя труд в количестве $l=4$, при этом $\pi=pq-wl=50\cdot4-10\cdot4=160$. Или фирма может выпускать продукцию в количестве $q=8$, используя труд в количестве $l=16$ и выплачивая налог $T=10\cdot8=80$, при этом $\pi=pq-wl-T=50\cdot8-10\cdot16-80=160$.

Ответ:

функция предложения описывается уравнениями

$$q^*=\begin{cases}\dfrac{p}{5}, & 0\le p\le 20\\ 4, & 20\le p\le 50\\ \dfrac{p-10}{5}, & p\ge 50\end{cases}$$

и графиком



4. Зинаида Прокофьевна является единственным парикмахером на весь рабочий поселок Ремзавод, и её общие затраты имеют вид $TC(Q) = Q^2$, где Q – количество парикмахерских услуг. Спрос на парикмахерские услуги Зинаиды Прокофьевны со стороны жителей этого поселка описывается функцией $Q_{D1} = 400 - P$, где Q – количество услуг, P – цена (руб.).

1) Найдите величину прибыли Зинаиды Прокофьевны.
2) Определите, на сколько увеличится прибыль Зинаиды Прокофьевны, если неожиданно парикмахер из соседнего поселка Гидроторф переедет жить в районный центр, и жители этого поселка станут ездить к Зинаиде Прокофьевне, предъявляя спрос $Q_{D2} = 440 - P$ (считать, что Зинаида Прокофьевна может назначать разные цены для жителей своего и соседнего поселков).

Решение

1) Зинаида Прокофьевна является локальным монополистом на рынке парикмахерских услуг в своем поселке. Условие максимизации прибыли монополиста: **MR = MC**

   Предельная выручка MR =?
   Поскольку обратная функция спроса первой группы потребителей (поселка Ремзавод) равна $P^{D}_1 = 400 - Q$, тогда предельная выручка **MR = 400 – 2Q**.

   Предельные издержки Зинаиды Прокофьевны MC =?
   Поскольку $TC(Q) = Q^2$, то **MC = 2Q**

   Тогда условие максимизации прибыли принимает вид: **400 – 2Q = 2Q**, откуда
   Q = 100 – количество оказанных Зинаидой Прокофьевной парикмахерских услуг,
   P = 400 – 100 = 300 – цена одной услуги,
   П = 20000 – прибыль, полученная Зинаидой Прокофьевной.

2) На услуги Зинаиды Прокофьевны предъявляют спрос две группы потребителей. Если Зинаида Прокофьевна будет назначать разные цены для жителей своего поселка и для соседнего, условие максимизации её прибыли будет выглядеть следующим образом:
   $\mathbf{MR_1(Q_1) = MR_2(Q_2) = MC(Q_1+Q_2)}$

   Предельная выручка, полученная с первой группы потребителей $MR_1(Q_1)$ = ?
   Поскольку обратная функция спроса первой группы потребителей (жителей поселка Ремзавод) равна $P^{D}_1 = 400 - Q_1$, тогда предельная выручка $\mathbf{MR_1 = 400 - 2Q_1}$.

   Предельная выручка, полученная с первой группы потребителей $MR_2(Q_2)$ = ?
   Поскольку обратная функция спроса второй группы потребителей (жителей поселка Гидоторф) равна $P^{D}_2 = 440 - Q_2$, тогда предельная выручка $\mathbf{MR_2 = 440 - 2Q_2}$.

   Предельные издержки Зинаиды Прокофьевны $MC(Q_1+Q_2)$ = ?
   Поскольку $TC(Q) = Q^2$, то $MC(Q) = 2Q$, где $Q = Q_1+Q_2$, т.к. общий объем оказанных услуг складывается из объема услуг, оказанных жителям поселка Ремзавод (Q_1), и объема услуг, оказанных жителям соседнего поселка Гидроторф (Q_2). Значит, $\mathbf{MC(Q_1+Q_2) = 2(Q_1+Q_2)}$.

   Тогда условие максимизации прибыли принимает вид:
   $\mathbf{400 - 2Q_1 = 440 - 2Q_2 = 2(Q_1+Q_2)}$, откуда
   $Q_1 = 60$, $P_1 = 400 - 60 = 340$ – количество оказанных Зинаидой Прокофьевной парикмахерских услуг жителям поселка Ремзавод и цена одной услуги,
   $Q_2 = 80$, $P_2 = 440 - 80 = 360$ – количество оказанных Зинаидой Прокофьевной парикмахерских услуг жителям поселка Гидроторф и цена одной услуги,
   $П = TR_1(Q_1) + TR_2(Q_2) - TC(Q_1+Q_2) = 60*340 + 80*360 - (60 + 80)^2 = 29600$ – прибыль, полученная Зинаидой Прокофьевной.

   Δ П = 29600 – 20000 = 9600 – изменение прибыли Зинаиды Прокофьевны по сравнению с первым пунктом задачи.

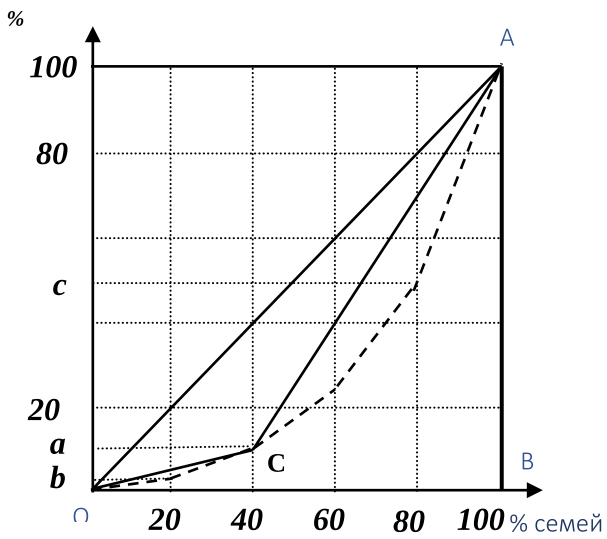
Ответ:

1) П = 20000 руб.
2) Δ П = 9600 руб.

5. В некоторой стране экономисты решили оценить уровень неравенства доходов. Для этого они собрали данные о среднедушевых доходах всех семей страны, отсортировали семьи по уровню среднедушевого дохода и разделили их на две группы – семьи с наиболее низкими доходами и семьи с наиболее высокими доходами, составляющие соответственно 40% и 60% от общего числа всех семей в стране. Экономисты решили не учитывать тот факт, что внутри каждой из этих групп доходы семей могут различаться, и рассчитали коэффициент Джини, который оказался равен 0,3. Этот показатель (и то, по каким именно группам семей он был рассчитан) был опубликован в сети Интернет.
Школьник Василий посчитал, что такая информация не в полной мере отражает уровень неравенства доходов, и решил выяснить, во сколько раз суммарный доход наиболее богатых 20% всех семей превышает доход наиболее бедных 20% всех семей. Доступа к исходным данным о доходах семей Василий не имеет – он может использовать только те данные, которые были опубликованы.
Определите, какое минимальное число должен получить Василий в качестве интересующего его показателя.

Решение

Коэффициент Джини может быть вычислен на основе Кривой Лоренца. Кривая Лоренца, построенная по указанным в условии задачи данным, представлена на рисунке сплошной линией OCA, где a – процент от общего дохода всех семей страны, который получает более бедная группа, составляющая 40% всех семей.



Тогда коэффициент Джини может быть вычислен как отношение площадей двух фигур:

$$I_G = \frac{S_1}{S} = \frac{(S - S_2)}{S},$$

где $\boldsymbol{S_1}$ – площадь треугольника OAC, $\boldsymbol{S}$ – площадь треугольника OAB, $\boldsymbol{S_2}$ – площадь фигуры OCAB. Рассчитаем площадь $\boldsymbol{S_2}$:

$$S_2 = \frac{40a}{2} + \frac{(a + 100)}{2} \cdot 60 = 50a + 3000.$$

В результате преобразований получим выражение для индекса Джини $I_G = 0{,}4 - 0{,}01a$. Т.к. по условию задачи значение индекса Джини составило 0.3, то решая уравнение $0{,}4 - 0{,}01a = 0{,}3$, получаем $a = 10$.

Пунктирной линией на рисунке показана кривая Лоренца, соответствующая 20% группам семей (ее построение не является обязательным для решения задачи, она приведена для более наглядной интерпретации решения). Тогда b – процент от общего дохода, который получают 20% самых бедных семей страны, (100 – с) – процент от общего дохода, который получают 20% самых богатых семей страны. Значит, число раз n, в которое суммарный доход самых богатых 20% семей превышает доход самых бедных 20% семей можно оценить по формуле $n = (100 - c)/b$.

На основе предыдущих вычислений получено, что наиболее бедные 40% всех семей страны получают 10% всех доходов (т.к. $a = 10$), значит, доходы наиболее бедных 20% всех семей должны составлять от этого не более половины, т.е. $b \leq 5$. Из предыдущих вычислений следует, что наиболее богатые 60% всех семей страны получают 90% всех доходов (т.к. $a = 10$, а значит $(100 - a) = 90$), следовательно, доходы наиболее богатых 20% всех семей должны составлять от этого не менее трети, т.е. $(100 - c) \geq 30$.

Таким образом, если $b \leq 5$ и $(100 - c) \geq 30$, то $n = (100 - c)/b \geq 6$, т.е. доход наиболее богатых 20% семей превышает доход наиболее бедных 20% семей, как минимум, в 6 раз что и должен был получить Василий.

Ответ:

как минимум, в 6 раз

Задания олимпиады составили:

Аладышкина Анна Сергеевна	доцент кафедры экономической теории и эконометрики НИУ ВШЭ – Нижний Новгород
Николаева Татьяна Павловна	старший преподаватель кафедры экономической теории и эконометрики НИУ ВШЭ – Нижний Новгород
Силаев Андрей Михайлович	профессор кафедры математической экономики НИУ ВШЭ – Нижний Новгород
Силаева Марина Владиславовна	старший преподаватель кафедры математической экономики НИУ ВШЭ – Нижний Новгород