

Критерии оценивания к заданиям районного этапа Всероссийской олимпиады школьников по экономике 2022-2023 учебного года в категории 11 класс

ЧАСТЬ 1. Аналитическое задание (32 баллов).

Аналитическое задание 1 (29 баллов).

1.1. (3 балла) Согласно данным РБК «вся инвест-программа железнодорожной компании на текущий год составляет более 1,14 трлн руб.»¹.

Укажите, как, при прочих равных условиях, отразится инвестиционная программа РЖД на графике: постройте на том же графике (рис. 1 бланка ответов) одинарными линиями, если необходимо, сдвиги кривых, подпишите их и заштрихуйте фигуру, соответствующую общему объему планируемых инвестиций.

1.2. (3 балла) Может ли кривая средних общих издержек РЖД оказаться ниже кривой её предельных издержек при выпуске, меньше максимально возможного спроса? Поясните ваш ответ.

Ответ:

1.1. Сдвиг (1 балл), объем инвестиций (2 балла)

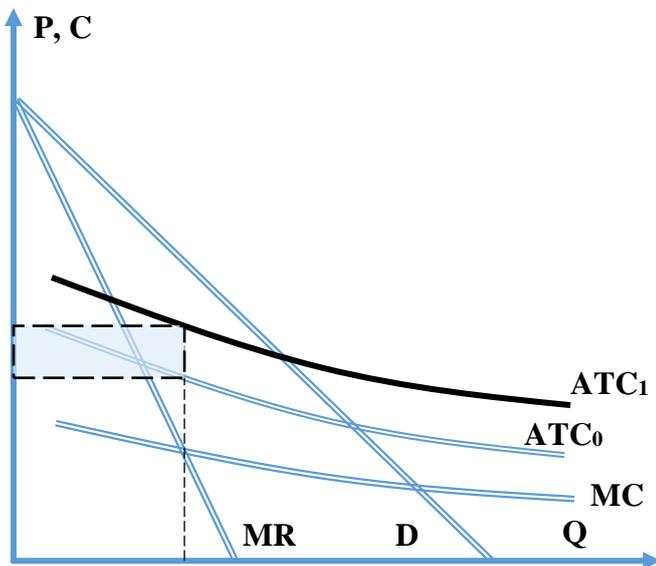


Рисунок 1

1.2.

Нет (1 балл). Так как РЖД является естественной монополией, можно предположить, что у нее **высокие постоянные издержки и низкие переменные и предельные издержки** (1 балл). Следовательно, **средние общие издержки естественной монополии выше предельных изначально и снижаются медленно** (1 балл) за счет высокой доли в них средних постоянных издержек. Кривая предельных издержек лежит ниже кривой средних издержек на всем рассматриваемом диапазоне выпуска.

1.3. (2 балла) Рост тарифов на грузовые перевозки РЖД к уровню прошлого года составил +18,6%². При этом по оценкам Минэкономразвития, снижение погрузки³ в этом году может составить 7,3%⁴. Отрадите указанные изменения на графике (рис. 2 бланка ответов), если предположить, что повышение цен вызвано инфляционным ростом затрат, условие максимизации прибыли монополии не будет нарушаться, а кривая спроса неизменна. Достаточно указать общие тенденции изменения без учета указанных выше точных данных. Если необходимо, постройте одинарными линиями сдвиги кривых. Укажите старые и новые объемы производства и цены.

1.4. (4 балла) Отрадите указанные в задании 1.3 изменения на графике (рис. 3 бланка ответов), если предположить, что снижение погрузки произошло за счет сокращения спроса на величину X при любой цене из-за санкций, обусловивших снижение экспорта в страны, которые эти санкции ввели. При этом прямая эластичность спроса по цене уменьшилась, а максимальная цена покупки увеличилась. Уровень издержек компании неизменен. Достаточно указать общие тенденции изменения без учета указанных выше точных данных. Если необходимо, постройте одинарными линиями сдвиги кривых. Укажите новые объемы производства и цены.

¹ Черенок Д. Вагоны на восток: чем железная дорога отвечает на санкции// РБК. 1 июня 2022г. - <https://www.rbc.ru/opinions/business/01/06/2022/62977ebe9a7947485528b403>

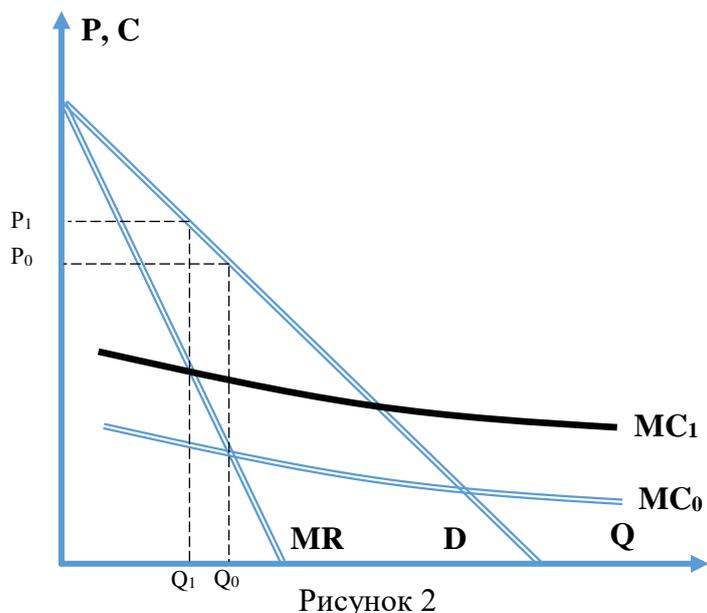
² Рекордное повышение железнодорожных грузовых тарифов//Министерство транспорта РФ. 2 июня 2022г. - <https://www.miit.ru/news/180068>

³ Здесь под погрузкой подразумевается объем грузовых перевозок РЖД.

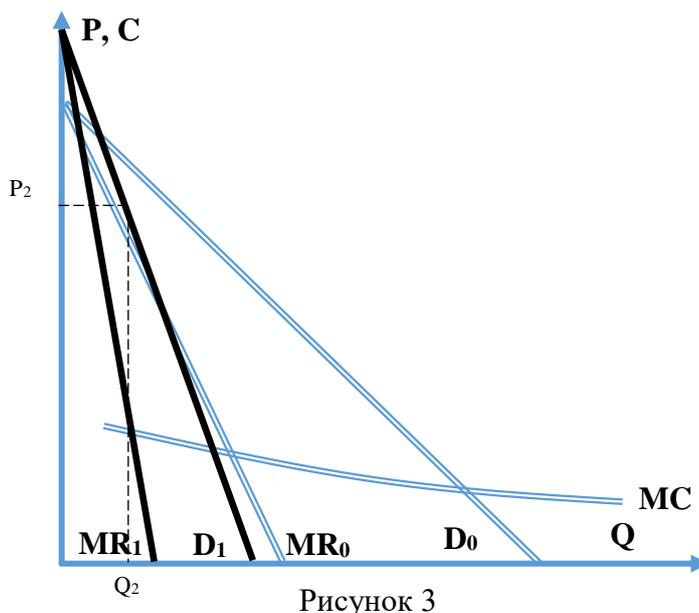
⁴ Черенок Д. Вагоны на восток: чем железная дорога отвечает на санкции// РБК. 1 июня 2022г. - <https://www.rbc.ru/opinions/business/01/06/2022/62977ebe9a7947485528b403>

Ответ:

1.3. Сдвиг (1 балл) верное расположение новых цен и количества по отношению к старым (1 балл)



1.4. Сдвиг кривых (2 балла), верное равновесие (2 балла)



Примечание: если на рисунке участника Олимпиады сдвиг кривых спроса и предельной выручки отражен параллельными линиями к первоначальным кривым, необходимо из оценки за задание вычесть 1 балл.

1.5. (4 балла) Министерство транспорта сообщает, что наряду с повышением тарифов для угля (а в среднем тарифная нагрузка на угольщики выросла примерно на 50%, или в 1,5 раза плюс-минус в зависимости от пояса дальности), для трех других категорий грузов вводятся понижающие коэффициенты к повышающим коэффициентам, которые это повышение дезавуируют. Это сделано для импортных перевозок потребительских товаров, перевозок во внутригосударственном сообщении продовольственных товаров, а также некоторых минерально-строительных грузов. Как называется описываемое явление?

Ответ:

1.5. (4 балла) ценовая дискриминация III степени или сегментация.

Ответы ценовая дискриминация или несовершенная ценовая дискриминация оцениваются в 2 балла.

1.6. (4 балла) Предположите, в каких обстоятельствах на рынке железнодорожных перевозок может сложиться конкуренция?

Ответ:

1.6. в ответе должно упоминаться два обязательных элемента:

1) технологические изменения, которые существенно уменьшают издержки, и, следовательно, минимально эффективный размер предприятия (2 балла)

2) рост относительной емкости рынка за счет увеличения спроса (2 балла)

1.7. (2 балла) Будет ли эффективным введение потоварного налога на перевозки РЖД в качестве меры регулирования монополии?

Ответ:

1.7. нет (2 балла)

Пояснение: его введение сдвигает кривую предельных затрат вверх, что еще больше уменьшает объем выпуска монополии.

1.8. (2 балла) Компанию РЖД нередко подвергают критике за расходование средств на рекламу. Приведите доводы в поддержку необходимости подобных затрат для компании РЖД.

Ответ:

1.8. (2 балла) являясь монополией в сфере железнодорожных перевозок, компания РЖД вынуждена конкурировать с другими видами транспорта. Таким образом, затраты на рекламу могут быть необходимы

1.9. (2 балла) Государство планирует установить такую фиксированную цену на продукцию монополии, которая позволит достичь оптимального для рынка объема выпуска. Какие еще действия придется предпринять государству, чтобы выпуск оставался на данном уровне?

Ответ:

1.9. (2 балла) ввести потоварные дотации

Пояснение: Оптимальному выпуску соответствует цена совершенной конкуренции, которая приведет к убыткам монополии. С убытком естественная монополия работать не может, поэтому необходима потоварная дотация.

1.10. (3 балла) Влияет ли объем партии груза на перекрестную эластичность спроса на железнодорожные перевозки относительно цены перевозок автомобильным транспортом? Если влияет, то как?

Ответ:

1.10. да, влияет (1 балл). Чем крупнее партия, тем ниже перекрестная эластичность **(2 балла)**.

Аналитическое задание 2 (3 балла).

«Минфин спрогнозировал доходы бюджета в зависимости от конъюнктуры на нефтегазовом рынке. Сценарии с различными сочетаниями цены нефти и объема добычи представлены в проекте Основных направлений налоговой, бюджетной и таможенно-тарифной политики на 2023–2025 гг.

Базовые нефтегазовые доходы бюджета (условная величина, которая определяет минимальный уровень расходов) на всю следующую трехлетку зафиксированы на уровне 8 трлн руб.

Минэк в базовом варианте макроэкономического прогноза ожидает средней стоимости Urals в \$80, \$70,1, \$67,5 и \$65 за 1 барр. в 2022–2025 гг. В 2022 г. объем добычи нефти оценивается в 515 млн т, в 2023 г. – в 490 млн т. Стабилизация показателя ожидается в 2024 г. и предусматривает рост на 1%»⁵

«Минэкономразвития скорректировало прогноз по курсу рубля в пользу его укрепления. В 2022 г. среднегодовая стоимость доллара ожидается на уровне 68,1 руб./\$. В 2023 г. власти ожидают ослабления национальной валюты до 68,3 руб./\$, в 2024 г. – до 70,9 руб./\$, в 2025 г. – до 72,2 руб./\$»⁶

«Нефтегазовые доходы бюджета – вместе с поступлениями сверх базовых 8 трлн – в 2023–2025 гг. ожидаются в размере 8,9 трлн, 8,7 трлн и 8,5 трлн руб. соответственно»⁷.

Какую долю (в %) доходов от добычи нефти составят нефтегазовые доходы федерального бюджета Российской Федерации в 2023 г.? (Примечание: 1 тонна нефти Urals = 7,28 баррелей)

Ответ:

2. 52% (2 балла)

Объем добычи нефти, млн барр. = 490 млн т * 7,28 барр./т = 3567,2

Доходы компаний от добычи нефти = 70,1 \$/барр. * 3567,2 млн барр. * 68,3 руб./\$ = 17,1 трлн руб.

Доля нефтегазовых доходов бюджета в доходах от добычи нефти = 8,9 / 17,1 = 0,52 = 52%.

ЧАСТЬ 2. Отвечая на вопросы, пишите ответ развернутый, то есть с решением.

Задача 1. (15 баллов)

В стране 640 занятых и 160 безработных.

1.1. (5 баллов) Каков уровень безработицы в стране?

1.2. (5 баллов) Каждый квартал 5% занятых теряет работу, но 35% безработных находят работу. Как будет меняться уровень безработицы в стране со временем?

1.3. (5 баллов) Каков уровень безработицы в этой стране в равновесии?

⁵ Козлов А. Минфин определил зону комфорта // Ведомости. – 2022. – №183. – С. 1, 5.

⁶ Бойко А. Минэк укрепил прогноз // Ведомости. – 2022. – №178. – С. 1, 5.

⁷ Романова Л. Иностранная интервенция // Ведомости. – 2022. – №179. – С. 1, 5

Решение:

1.1. (5 баллов) Пусть E – число занятых, а U – число безработных.

По определению, уровень безработицы:

$$u = \frac{U}{E + U} = \frac{160}{640 + 160} = 0,2 \text{ или } 20\%.$$

Ответ: 20% или 0,2

1.2. (5 баллов)

Количество людей в экономике $640+160=800$

(2 балла) Новое число безработных (количество безработный в следующем периоде):

$$U_{t+1} = 0,65U_t + 0,05 * (800 - U_t) = 0,6U_t + 40.$$

(1 балл) Определим, при каком условии число безработных будет расти:

$$\begin{aligned} U_{t+1} &> U_t \\ 0,6U_t + 40 &> U_t \\ 0,6U_t - U_t &> -40 \\ -0,4U_t &> -40 \\ U_t &< 100 \end{aligned}$$

Поскольку по условию задачи количество безработных 160, а растет оно если количество безработных меньше 100, то количество безработных будет снижаться. (1 балл)

Поскольку суммарное число занятых и безработных не меняется (так как в условии предусмотрены только переходы из занятых в безработные и в противоположном направлении), то снижается и безработица (1 балл).

1.3. (5 баллов)

(2 балл) Как мы видим, уровень безработицы не будет меняться, если

$$\begin{aligned} U_{t+1} &= U_t \\ 0,6U_t + 40 &= U_t \\ U_t &= 100 \end{aligned}$$

что достигается при $U=100$. Тогда уровень безработицы (3 балла):

$$u^* = \frac{100}{640 + 160} = 0,125 \text{ или } 12,5\%.$$

Задача 2. (24 балла)

Ирина М. – фермер, которая выращивает помидоры. Она использует капитал и труд. Необходимое количество капитала пропорционально выпуску: чтобы вырастить 10 тонн помидоров, требуется одна единица капитала, чтобы вырастить 20 тонн – две и т.д. А вот необходимое количество труда растет более, чем пропорционально: чтобы вырастить 10 тонн помидоров, требуется 7,2 единиц труда, чтобы вырастить 20 тонн – уже 28,8 единиц труда, 30 тонн – 64,8 единиц труда, Q тонн – $0,072Q^2$ единиц труда. Аренда единицы капитала обходится Ирине в 68 тыс. руб., а оплата единицы труда – в 2 тыс. руб. Рыночная цена помидоров равна 50 тыс. руб. за тонну, причем Ирина не в состоянии повлиять на эту цену своими действиями. Ирина максимизирует прибыль своей фермы.

2.1. (12 баллов) Сколько помидоров производит Ирина, и какую прибыль приносит ее ферма?

2.2. (12 баллов) Ирина изучает возможность использования компьютерной системы, которая позволяет повысить производительность труда на 44%. Аренда системы обойдется Ирине в 1 миллион. Как изменится прибыль Ирины в случае инноваций? Как изменится количество нанимаемого ей труда?

Решение:

2.1. (12 баллов)

Условие задачи позволяет заключить, что ферма Ирины – совершенный конкурент (1 балл).

Составим функцию издержек (3 балла):

$$TC = 68 \cdot 0,1Q + 2 \cdot 0,072Q^2 = 6,8Q + 0,144Q^2$$

Функция предельных издержек (2 балла):

$$MC = TC' = 6,8 + 0,288Q$$

Функция MC возрастающая. Поэтому прибыль фирмы растет по мере увеличения выпуска до тех пор, пока предельные издержки не достигнут уровня цены, и будет снижаться далее. Определим оптимальный выпуск (4 балла):

$$\begin{aligned}
 P &= MC \\
 50 &= 6,8 + 0,288Q \\
 50 &= 6,8 + 0,288Q \\
 0,288Q &= 43,2 \\
 Q^* &= 150 \text{ (тонн)}
 \end{aligned}$$

Рассчитаем прибыль (2 балла):

$$\begin{aligned}
 \pi &= PQ - TC(Q) \\
 \pi &= 50 * 150 - 6,8 * 150 - 0,144 * 150^2 = 7500 - 1020 - 3240 = 3240 \text{ (тыс. руб.)}.
 \end{aligned}$$

Ответ: Выпуск 150 тонн помидоров, прибыль 3240 тыс.руб.

2.2. (12 баллов)

Инновации касаются только производительности труда, поэтому на каждую единицу Q потребуется в 1,44 раз меньше труда (6 баллов)

$$\begin{aligned}
 TC &= 1000 + 6,8Q + 2 * \frac{0,072Q^2}{1,44} = 1000 + 6,8Q + 0,1Q^2 \\
 MC &= TC' = 6,8 + 0,2Q
 \end{aligned}$$

Равновесие (1 балл)

$$\begin{aligned}
 P &= MC \\
 50 &= 6,8 + 0,2Q \\
 0,2Q &= 43,2 \\
 Q^* &= 216 \text{ (тонн)}
 \end{aligned}$$

Прибыль (1 балл)

$$\begin{aligned}
 \pi &= PQ - TC(Q) \\
 \pi &= 50 * 216 - 1000 - 6,8 * 216 - 2 * \frac{0,072}{1,44} * 216^2 = 10800 - 1000 - 1468,8 - 4665,6 \\
 &= 3665,6 \text{ (тыс. руб.)}
 \end{aligned}$$

Как мы видим, прибыль вырастет в случае использования системы (1 балл).

$$3240 < 3665,6$$

Количество труда до инноваций (1 балл)

$$L = 0,072Q^2 = 0,072 * 150^2 = 1620$$

Количество труда после инноваций (1 балл)

$$L = \frac{0,072Q^2}{1,44} = \frac{0,072 * 216^2}{1,44} = 2332,8.$$

Таким образом, в случае использования компьютерной системы объем нанимаемого труда вырастет. (1 балл)

Альтернативное решение:

Рост производительности можно интерпретировать, как рост производительности при каждом уровне выпуска, так как функция производительности труда нелинейна. Поэтому:

$$\begin{aligned}
 L_0 &= 0,072Q_0^2 \\
 Q_0 &= \sqrt{\frac{L}{0,072}} \\
 Q_1 &= 1,44Q_0 = 1,44 \sqrt{\frac{L}{0,072}} \\
 L_1 &= \frac{0,072Q_0^2}{1,44^2} \\
 TC &= 1000 + 6,8Q + 2 * \frac{0,072Q^2}{1,44^2} = 1000 + 6,8Q + \frac{0,1Q^2}{1,44} \\
 MC &= TC' = 6,8 + \frac{0,2Q}{1,44} \\
 P &= MC
 \end{aligned}$$

$$50 = 6,8 + \frac{0,2Q}{1,44}$$

$$43,2 = \frac{0,2Q}{1,44}$$

$$Q^* = 311,04$$

$$\pi = PQ - TC(Q)$$

$$\pi = 50 * 311,04 - 1000 - 6,8 * 311,04 - 2 * \frac{0,072}{1,44^2} * 311,04^2 = 15552 - 1000 - 2115,072 - 6718,464 = 5718,464 \text{ (тыс. руб.)}$$

$$3240 < 5718,464$$

Прибыль вырастет

$$L_0 = 0,072Q^2 = 0,072 * 150^2 = 1620$$

$$L_1 = \frac{0,072Q^2}{1,44^2} = \frac{0,072 * 311,04^2}{1,44^2} = 3359,232$$

Количество нанимаемого труда вырастет

Ответ: прибыль вырастет, количество нанимаемого труда вырастет

Задача 3. (21 балл)

В городе Дальнем есть только одна компания, оказывающая услуги общественного транспорта. Средние издержки перевозки одного пассажира равны 10 руб. и не зависят от объема перевозок. Спрос на услуги общественного транспорта предъявляют две группы потребителей. Первая группа проживает на окраине. Как выяснилось, эта группа тратит на общественный транспорт в общей сложности 400 000 рублей в день независимо от цены билета. Вторая группа проживает в центре города. Измерения показали, что спрос этой группы имеет вид: $Q_2 = \frac{8\,000\,000}{P^2}$, где P – цена билета. Правительство города требует, чтобы цена билета была одинаковой для всех.

3.1. (15 баллов) Найдите цену билета, которую назначит монополист, число проданных билетов и прибыль перевозчика.

3.2 (6 баллов) Со временем жители центра города стали предпочитать больше пользоваться общественным транспортом. В результате их расходы на общественный транспорт выросли на 150%. Определите, как это отразилось на цене билета, на объеме перевозок пассажиров из центра города и с окраины и прибыли монополиста.

Решение:

3.1. (15 баллов)

Средние издержки перевозки одного пассажира (1 балл):

$$AC = 10$$

Рыночный спрос (1 балл):

$$Q^D = Q_1 + Q_2 = \frac{400\,000}{P} + \frac{8\,000\,000}{P^2}$$

В данном случае пользоваться условием максимизации прибыли: $MR=MC$ неудобно, поэтому в качестве основного способа решения рассмотрим максимизацию прибыли по цене (3 балла).

$$\pi = PQ - TC = PQ - AC * Q = (P - AC) * Q = (P - 10) * \left(\frac{400\,000}{P} + \frac{8\,000\,000}{P^2} \right)$$

$$\pi = \frac{400\,000 * (P - 10)}{P} + \frac{8\,000\,000 * (P - 10)}{P^2}$$

$$\pi = \frac{400\,000 * P - 4\,000\,000}{P} + \frac{8\,000\,000 * P - 80\,000\,000}{P^2}$$

$$\pi = 400\,000 - \frac{4\,000\,000}{P} + \frac{8\,000\,000}{P} - \frac{80\,000\,000}{P^2}$$

$$\pi = 400\,000 + \frac{4\,000\,000}{P} - \frac{80\,000\,000}{P^2}$$

$$\pi = 400\,000 * \left(1 + \frac{10}{P} - \frac{200}{P^2} \right)$$

Найдем цену, при которой прибыль максимальна. Производная прибыли (4 балла):

$$\pi' = 400\,000 * \left(-\frac{10}{P^2} - \frac{(-2) * 200}{P^3} \right) = \frac{400\,000}{P^3} * (400 - 10P)$$

Очевидно, знак производной положительный при ценах (1 балл)

$$400 - 10P > 0$$

$$-10P > -400$$

$$P < 40$$

ниже 40 и отрицательный при ценах (1 балл)

$$400 - 10P < 0$$

$$-10P < -400$$

$$P > 40$$

выше 40. Таким образом, максимальная прибыль достигается при цене 40 (1 балл).

Количество билетов, которые приобретают жители окраины в день (1 балл):

$$\frac{400\,000}{40} = 10\,000$$

Количество билетов, которые приобретают жители центра в день (1 балл):

$$\frac{8\,000\,000}{40^2} = 5\,000$$

Прибыль перевозчика (1 балл):

$$\pi = (40 - 10)(10\,000 + 5\,000) = 450\,000 \text{ (руб./день).}$$

Ответ: $P = 40, Q = 15\,000, \pi = 450\,000$

3.2. (6 баллов)

После роста спроса (1 балл):

$$Q_1 = \frac{400\,000}{P}$$

$$Q_2 = \frac{8\,000\,000 * (1 + 1,5)}{P^2} = \frac{20\,000\,000}{P^2}$$

Аналогичное решение приводит к функции прибыли (1 балл):

$$\pi = PQ - TC = PQ - AC * Q = (P - AC) * Q = (P - 10) * \left(\frac{400\,000}{P} + \frac{20\,000\,000}{P^2} \right)$$

$$\pi = \left(\frac{400\,000 * (P - 10)}{P} + \frac{20\,000\,000 * (P - 10)}{P^2} \right)$$

$$\pi = \frac{400\,000 * P - 4\,000\,000}{P} + \frac{20\,000\,000 * P - 200\,000\,000}{P^2}$$

$$\pi = 400\,000 - \frac{4\,000\,000}{P} + \frac{20\,000\,000}{P} - \frac{200\,000\,000}{P^2}$$

$$\pi = 400\,000 + \frac{16\,000\,000}{P} - \frac{200\,000\,000}{P^2}$$

$$\pi = 400\,000 \left(1 + \frac{40}{P} - \frac{500}{P^2} \right)$$

$$\pi' = 400\,000 \left(-\frac{40}{P^2} - \frac{(-2) * 500}{P^3} \right) = \frac{400\,000}{P^3} * (1000 - 40P)$$

$$\frac{400\,000}{P^3} * (1000 - 40P) = 0$$

$$1000 - 40P = 0$$

$$P = 25$$

Таким образом, монополист выбирает цену 25 (1 балл).

Количество билетов, которые приобретают жители окраины в день (1 балл):

$$\frac{400\,000}{25} = 16\,000$$

Количество билетов, которые приобретают жители центра в день (1 балл):

$$\frac{20\,000\,000}{25^2} = 32\,000.$$

Прибыль перевозчика (1 балл):

$$\pi = (25 - 10)(16\,000 + 32\,000) = 720\,000 \text{ (руб./день).}$$

Таким образом, в данном случае рост спроса привел к снижению цены. При этом объем перевозок пассажиров каждого типа и прибыль перевозчика выросли.

Ответ: цена снизилась, объемы перевозок выросли

Задача 4. (28 баллов)

Известно, что максимальное количество товара x , которое можно произвести на первом заводе, равно 90, при этом альтернативные издержки производства одного x постоянны и равны 2 единицы y . В то же время, на втором заводе максимально доступное количество производства y равно 60, а альтернативные издержки производства одного y постоянны и равны 2 единицы x .

4.1. (7 баллов) Постройте КПВ каждого завода и задайте функции.

4.2. (7 баллов) Найдите количество товаров x , y , на каждом заводе, если на каждый y необходимо 2 единицы x .

4.3. (7 баллов) Постройте совместное КПВ двух заводов и задайте функцию.

4.4. (7 баллов) Найдите количество товаров x , y , если на каждый y необходимо 2 единицы x и заводы работают сообща.

Решение:

4.1. (7 баллов)

Завод 1

Альтернативные издержки производства x по модулю равны наклону КПВ,

Следовательно, уравнение КПВ имеет вид

$$y = a - 2x$$

при этом точка с координатами $(90, 0)$

принадлежит КПВ, поэтому ее можно подставить и получить коэффициент a (2 балла):

$$0 = a - 2 * 90$$

$$a = 180$$

таким образом $a = 180$ и уравнение КПВ

$$y = 180 - 2x$$

Завод 2

Альтернативные издержки производства y по модулю равны обратному значению

наклона КПВ, следовательно, уравнение КПВ имеет вид

$$y = a - 0,5x$$

при этом точка с координатами $(0, 60)$ принадлежит КПВ и ее можно подставить и получить коэффициент a (3 балла):

$$60 = a - 0,5 * 0$$

$$a = 60$$

таким образом $a = 60$ и уравнение КПВ

$$y = 60 - 0,5x$$

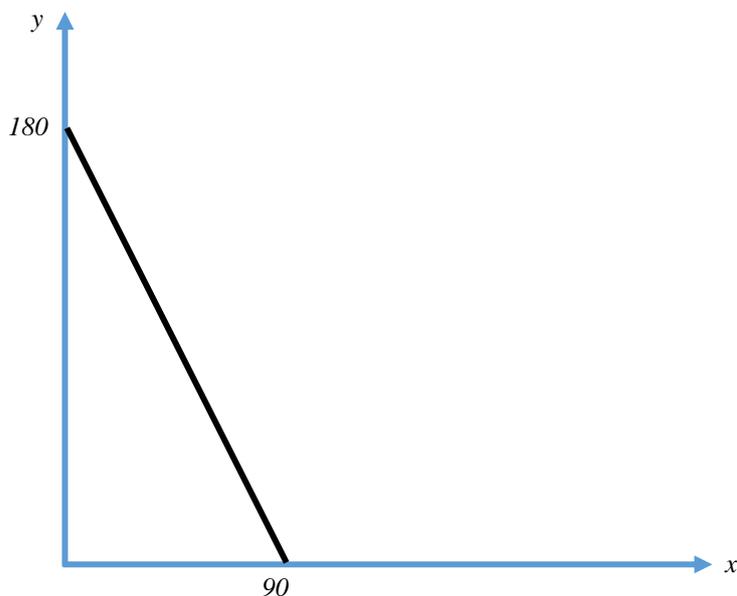


Рисунок (1 балл)

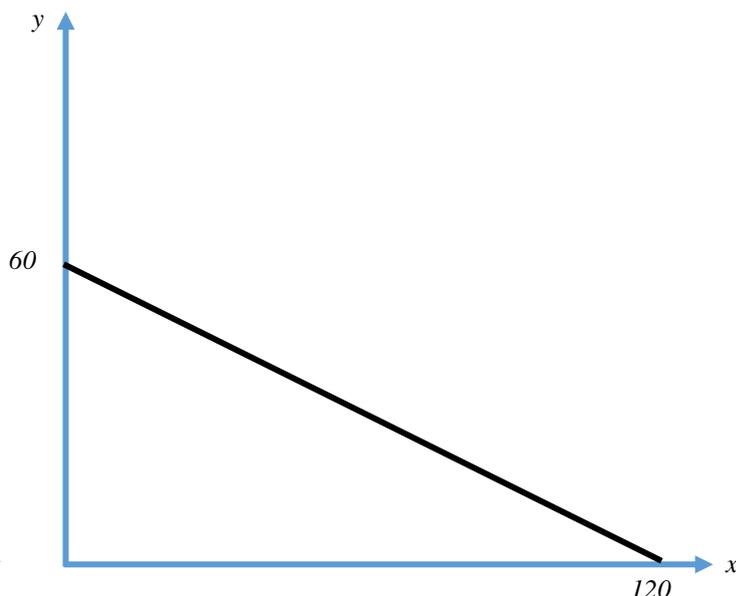


Рисунок (1 балл)

4.2. (7 баллов)

Если на каждый y необходимо производить 2 единицы x , то данное требование можно описать как (3 балла):

$$y = 0,5x$$

Если это требование объединить с уравнениями КПВ, то можно найти оптимальную для производства точку. Для этого необходимо приравнять правые части функций.

Для первого завода (2 балла):

$$\begin{aligned} 0,5x &= 180 - 2x \\ x &= 72, y = 36 \end{aligned}$$

Для второго завода (2 балла):

$$\begin{aligned} 0,5x &= 60 - 0,5x \\ x &= 60, y = 30 \end{aligned}$$

4.3. (7 баллов)

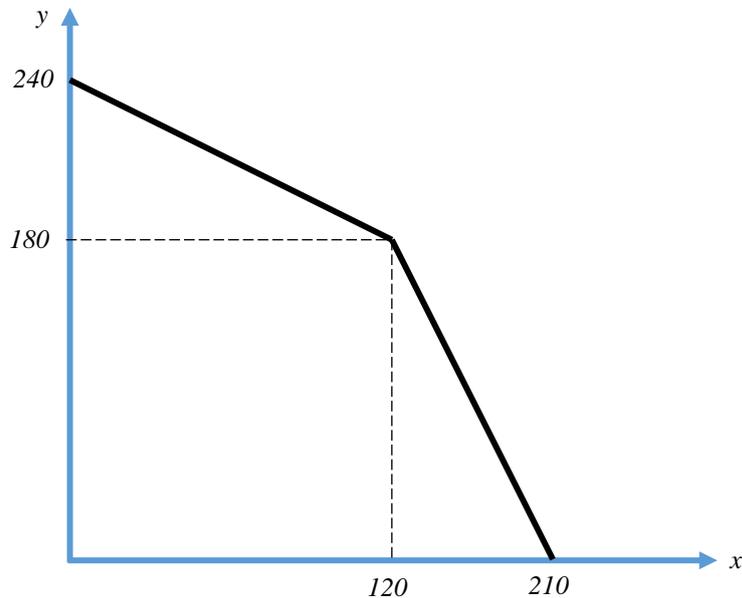


Рисунок (2 балла)

Для объединения КПВ заметим, что альтернативная стоимость производства x на втором заводе меньше, чем на первом заводе. Соответственно, второй завод будет первым производить x . (1 балл)
Когда производственные возможности второго завода закончатся, к производству x приступит первый завод. Точкой разлома будет (1 балл)

$$x = 120, y = 180.$$

Максимальное производство x равно (1 балл)

$$x_{\max} = 90 + 120 = 210$$

максимальное производство y равно (1 балл)

$$y_{\max} = 180 + 60 = 240$$

Задаем функцию КПВ по имеющимся точкам и получаем (1 балл):

$$\begin{aligned} 180 &= a_1 - 0,5 * 120 \\ a_1 &= 240 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 180 &= a_2 - 2 * 120 \\ a_2 &= 420 \end{aligned}$$

$$Y = \begin{cases} 240 - 0,5X, X \in [0; 120] \\ 420 - 2X, X \in (120; 210] \end{cases}$$

4.4. (7 баллов)

Для нахождения точки оптимального потребления приравняем условие потребления $y = 0,5x$ и два участка КПВ

1 участок. (3 балла)

$$\begin{aligned} 0,5x &= 240 - 0,5x \\ x &= 240 \end{aligned}$$

$x = 240$, но данная точка не удовлетворяет допустимым значениям по x , таким образом она не подходит

2 участок. (4 балла)

$$0,5x = 420 - 2x$$

$$2,5x = 420$$

$$x = 168$$

данная точка удовлетворяет допустимым значениям по x , таким образом она подходит и

$$y = 0,5 * 168 = 84$$

Ответ: $x=168, y=84$

