

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ЭКОНОМИКЕ. 2020-2021 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

10 класс

*Выберите один правильный ответ, 5 заданий по 2 балла.*

1. Наблюдается рост цен на нефть. К каким последствиям это скорее всего приведет?

- а) Падение котировок акций нефтедобывающих компаний;
- б) Рост цен на бензин;
- в) Снижение цен на рынке автоперевозок;
- г) Снижение цен на солнечные панели;

*Решение.* Ответ: б)

Нефть является одним из ресурсов, используемых для производства бензина. Если стоимость ресурса растет, стоимость итогового товара также растет.

2. Что произойдет с ценой на товар, если одновременно уменьшится и спрос, и предложение?

- а) Увеличится;
- б) Уменьшится;
- в) Останется неизменной;
- г) Недостаточно информации.

*Решение.* Ответ: г)

Пояснение: Падение предложение вызывает рост цены, падение спросы вызывает падение цены, без дополнительных знаний о функциях спроса и предложения невозможно определить какой эффект окажет большее влияние.

3. На рынке совершенной конкуренции в долгосрочном периоде цена:

- а) Ниже значения минимума средних издержек;
- б) Стремится к значению минимума средних издержек;
- в) Выше значения минимума средних издержек;
- г) Равна значению минимума предельных издержек;

*Решение.* Ответ: б).

В долгосрочном периоде на рынке совершенной конкуренции прибыль каждой компании стремится к нулю, что равносильно утверждению, что цена стремится к минимуму средних издержек.

4. Выберите меру вмешательства государства на рынке монополии, которая может быть полезна обществу, если оценивать общественное благосостояние. Внешние эффекты отсутствуют.

- а) Потоварный налог;
- б) Потоварная субсидия;
- в) Пол цены;
- г) Ничего из вышеперечисленного.

*Решение.* Ответ: б)

Пояснение: Монополия завышает цены и занижает количество выпускаемой продукции по сравнению с рынком совершенной конкуренции. Введение потоварного налога или пола (не путать с потолком) цены не могут понизить цену. Потоварная субсидия уменьшает предельные издержки, что ведет к увеличению объема выпуска и снижению цены.

5. В случае, если предприятие получает положительную бухгалтерскую прибыль:

- а) Экономическая прибыль положительна;
- б) Экономическая прибыль отрицательна;
- в) Экономическая прибыль равна нулю;
- г) Экономическая прибыль может быть отрицательной, положительной или равной нулю;

*Решение.* Ответ: г)

Экономическая прибыль равна бухгалтерской за вычетом величины альтернативных издержек. Так как значение альтернативных издержек неизвестно, величина экономической прибыли может быть любой.

*Выберите все правильные ответы, 5 заданий по 4 балла.*

6. Не так давно мэр города N заявил, что X% его жителей болеют новой коронавирусной инфекцией. Это число получили путем деления всех положительных тестов на общее число жителей города; по умолчанию, город использовал все результаты, вне зависимости от того, давал ли разрешение на использование результатов конкретный человек. Большинство экономистов считают такой показатель ненадежным. Почему? (ВАЖНО: не стоит недооценивать масштабы и опасность новой инфекции, это задание лишь иллюстрация возможных ошибок при подсчетах.)

- а) Анализ не сдают здоровые люди;
- б) Город не спросил у людей разрешения для использования их данных;
- в) Показатель не учитывает сколько раз каждый человек делал тест;
- г) Кто-то мог заболеть и решить не идти сдавать анализ.

*Решение.* Ответ: а), в), г)

Пояснение: Если человек нездоров, то он может бояться карантинных мер и умышленно не делать тест. Наверняка, заболевшие используют больше тестов чем здоровые или наоборот. Значительное большинство людей, которые делают тест уже заболели, то есть в обществе в целом может быть меньший процент зараженных, чем людей сдавших тест.

7. Укажите благосостояние каких агентов увеличивается в случае укрепления национальной валюты относительно мировой.

- а) Работники иностранных компаний, проживающие в данной стране, но получающие зарплату в мировой валюте;
- б) Компания, занимающаяся перепродажей импортной продукции на внутреннем рынке данной страны;
- в) Компания, добывающая сырье и экспортирующая его на мировой рынок;
- г) Проживающие в данной стране, потребляющие преимущественно импортную продукцию;

*Решение.* Ответ: б), г)

В случае укрепления национальной валюты, импорт становится сравнительно дешевле, поэтому увеличивается благосостояние агентов, специализирующихся на импорте.

8. Укажите две страны с наименьшим неравенством доходов из представленных (неравенство доходов измеряется коэффициентом Джини).

- а) Чехия;
- б) Словакия;
- в) США;
- г) Россия.

*Решение.* Ответ: а), б).

9. Укажите все верные утверждения для рынка совершенной конкуренции в долгосрочном периоде:

- а) Прибыль каждой фирмы равна нулю;
- б) Прибыль некоторых фирм положительна;

- в) Цена равна значению предельных издержек;  
 г) Постоянные издержки отсутствуют.

*Решение.* Ответ: а), в), г)

В долгосрочном периоде прибыль каждой фирмы равна нулю, цена равна минимуму средних издержек и одновременно величине предельных издержек, а все постоянные издержки становятся переменными.

10. Отметьте рынки, близкие к олигополистическому типу рынка

- а) Рынок пшеницы;  
 б) Рынок книг;  
 в) Рынок производителей самолетов;  
 г) Рынок сотовых услуг для мобильных телефонов.

*Решение.* Ответ: в), г).

Пояснение: Рынок пшеницы близок к совершенно-конкурентному, рынок книг близок к монополистической конкуренции.

*Задания с кратким ответом, 6 заданий по 5 баллов.*

11. Спрос и предложение на рынке плюшевых мишек заданы функциями  $Q_d = 120 - 2P$ ,  $Q_s = P$ , соответственно. Руководство страны обеспокоено тем, что граждане тратят слишком много денег на плюшевых мишек, поэтому решило обложить производителей потоварным налогом  $t$ , причем таким, чтобы общие затраты жителей на всех мишек были равны 1350 денежных единиц. Чему должна быть равна ставка  $t$ ?

*Решение.* Ответ: 15

Найдем цену, при которой затраты жителей на плюшевых мишек равны 1350 денежных единиц. Это произведение количества купленных мишек на их цену (важно, что в этой задаче никак не меняется спрос):  $Q_d * P = (120 - 2P)P = 120P - 2P^2 = 1350$ , получаем два корня – 15 и 45.

Найдем параметры равновесия до вмешательства:  $Q_d = Q_s$ ,  $120 - 2P = P$ ,  $P = 40$ . Обратите внимание, что, вводя налог на производителя, невозможно понизить цену, так как сокращается предложение, а значит цена должна расти, следовательно цена в новом равновесии должна быть равна 45.

При введении налога на производителя, он воспринимает цену не как  $P$ , а как  $P - t$ , так как с каждой проданной единицы он должен будет отчислить налог. Получается, что новая функция предложения:  $Q_s(P - t) = P - t$ , а в равновесии должна получиться цена 45.  $Q_d = Q_s(P - t)$ ,  $120 - 2P = P - t$ , где  $P = 45$ .  $120 - 2 * 45 = 45 - t$ , следовательно,  $t = 15$ .

12. На рынке совершенной конкуренции функция издержек фирмы задается уравнением  $TC = q^3 - 20q^2 + 180q + 3600$ , где  $q$  – объем произведенной продукции. Рыночная цена составляет 75 рублей за единицу продукции. Определите оптимальный объем производства фирмы.

*Решение.* Ответ: 0.

Известно, что фирма останется на рынке в том случае, если цена не меньше минимума средних переменных издержек. Найдем минимум AVC:

$$AVC = \frac{VC}{q} = q^2 - 20q + 180$$

Мы получили параболу с ветвями вверх, минимум в вершине:

$$\tilde{q} = 10 \quad AVC_{\min} = 100 - 200 + 180 = 80$$

Таким образом, цена ниже минимума  $AVC$ , а значит, фирма уйдет с рынка и ее оптимальный объем производства составит 0.

13. Барбосса и 4 пирата отправились в очередное путешествие по Карибскому морю. Во время путешествия они нашли клад, состоящий из миллиарда драгоценных камней. Как и полагается, все камни забрал себе Барбосса. Найдите коэффициент Джини, определяющий степень неравенства доходов между Барбоссой и пиратами после такого путешествия, если известно, что до путешествия доходы Барбоссы и пиратов были равны нулю. Если ответ получился нецелым, запишите его в виде десятичной дроби, разделив дробную часть запятой (Например: 0,23).

*Решение.* После нахождения клада общество будет состоять из двух групп населения: пираты, составляющие 0,8 населения и обладающие долей дохода 0 и Барбосса, составляющий 0,2 населения и обладающий долей дохода 1. Следовательно, коэффициент Джини будет равен  $G = 0,8 - 0 = 0,8$ .

Ответ: 0,8

14. Фирма является градообразующим предприятием в городе и занимается производством чапельников, являющихся уникальным товаром, что позволяет фирме быть монополистом. Издержки фирма несет только на выплату зарплат рабочим, чье предложение на рынке задается уравнением  $L^s = w$ , где  $L$  – количество рабочих, а  $w$  – ставка заработной платы. Зависимость произведенного количества от числа нанятых рабочих задается следующим уравнением  $Q = 2L$ . Спрос на продукцию монополиста задается уравнением  $Q = 120 - P$ , где  $Q$  – количество на рынке, а  $P$  – цена на рынке. Найдите оптимальное количество рабочих, которое наймет монополист.

*Решение.* Ответ: 24.

Запишем прибыль монополиста:

$$\pi = PQ - wL = (120 - Q)Q - L^2 = (120 - 2L)2L - L^2 = 240L - 5L^2$$

Функция прибыли – это парабола с ветвями вниз, максимум в вершине:

$$L^* = \frac{240}{10} = 24$$

15. Давным-давно спрос на рынке гречки описывался функцией  $Q_d = 100 - P$ , где  $P$  – цена гречки за 1 кг, а  $Q$  – величина спроса на гречку в килограммах. В какой-то момент люди осознали, что прожить без гречки невозможно. Именно поэтому величина спроса на гречку выросла на 50кг при *каждом* значении цены. Найдите эластичность нового спроса по цене в точке, где цена равняется 75. Если ответ получился нецелым, запишите его в виде десятичной дроби, разделив дробную часть запятой (Например: 0,23).

*Решение.* Заметим, что новая функция спроса будет задаваться как:

$$Q_d = \begin{cases} 50, & \text{при } 100 \leq P \\ 150 - P, & \text{при } 0 \leq P < 100 \end{cases}$$

Тогда, по формуле эластичности при  $P = 75$ ,  $E = Q'_d * P/Q = (-P)/(150 - P) = -1$

Ответ: -1

16. Фермер владеет тремя полями, на которых может выращивать огурчики ( $x$ ) и помидорчики ( $y$ ) для последующей продажи на рынке, где цена огурчиков составляет 30 рублей за килограмм, а цена помидорчиков – 40 рублей за килограмм. КПВ первого поля задается уравнением  $y_1 = 120 - x_1$ , второго –  $y_2 = 150 - 0.5x_2$ , а третьего –  $y_3 = 100 - 2x_3$ , где  $x_1, x_2, x_3$  и  $y_1, y_2, y_3$  – объемы производства огурчиков и помидорчиков на первом, втором и третьем полях соответственно (в килограммах). Определите, сколько килограммов помидорчиков фермер продаст на рынке, если его цель – максимизировать выручку от продажи огурчиков и помидорчиков.

*Решение.* Ответ: 220.

Известно, что если альтернативные издержки производства  $x$  в линейной КПВ меньше отношения цены товара  $x$  к цене товара  $y$ , то на данной КПВ выгоднее производить только товар  $x$  и наоборот. Альтернативные издержки производства  $x$  на первой КПВ – 1, на второй – 0.5, на третьей – 2. А значит, фермер будет производить товар  $x$  только на второй КПВ, а товар  $y$  – на первой и третьей КПВ. Максимально на первой КПВ можно произвести 120 единиц  $y$ , а на третьей – 100 единиц. Тогда суммарно фермер произведет 220 единиц товара  $y$  (помидорчиков).

*Задание с кратким ответом, 4 задания по 10 баллов.*

### Задача 1.

Атомная электростанция «Мир» является монополистом на локальном рынке энергии. Спрос на рынке задается функцией  $P_d = 120 - 2Q$ . Функция издержек электростанции имеет вид  $TC(Q) = Q^2$ . К сожалению, в процессе производства энергии, электростанция выделяет вредные отходы, загрязняющие окружающую среду. Денежный эквивалент этого влияния можно оценить функцией  $L(Q) = Q^2$ . В целях регулирования вреда природе, государство вводит потоварный налог. Какую ставку потоварного налога выберет государство для максимизации общественного благосостояния? (*Подсказка:* Общественное благосостояние  $SW$  рассчитывается как  $SW = CS + PS + GS - L$ , где  $CS$  это выигрыш потребителей, равный в данном случае  $CS(Q) = 3Q^2$ ;  $PS$  это выигрыш производителей, в данном случае равный прибыли монополиста,  $GS$  – налоговые сборы государства, а  $L$  это внешний эффект в виде ущерба окружающей среде).

*Решение.* Государство максимизирует функцию общественного благосостояния. Функция прибыли монополиста имеет вид  $\pi(Q) = TR(Q) - TC(Q) = (120 - 2Q) \cdot Q - Q^2 - tQ = (120 - t)Q - 3Q^2$ . Монополист максимизирует свою функцию прибыли  $\pi(Q) = 120Q - t \cdot Q - 3Q^2$  и выбирает вершину параболы с ветвями вниз  $Q^* = \frac{120-t}{6}$ . Теперь обратим внимание на общественное благосостояние: общественное благосостояние будет записываться как  $SW = CS + PS - L + T$ , где  $T = t \cdot Q$  – налоговые сборы государства. Подставив все функции, получаем:

$$SW(Q) = Q^2 + (120Q - t \cdot Q - 3Q^2) - 3Q^2 + t \cdot Q$$

Заметим, что в этой функции слагаемое  $t \cdot Q$  присутствует один раз с минусом и один раз с плюсом и, следовательно, сокращается – действительно, с одной стороны, собранные налоги с одной стороны идут в казну государства, с другой стороны, были забраны у производителей. После сокращения налоговых сборов, остается функция  $SW(Q) = 120Q - 5Q^2$ . Это парабола с ветвями вниз, следовательно, максимум в вершине  $Q^* = \frac{120}{2 \cdot 5} = 12$ . Так как мы хотим получить значение  $Q = 12$ , получаем уравнение  $Q^* = \frac{120-t}{6} = 12$ , следовательно, ставка налога равна 48.

Ответ:  $t = 48$ .

## Задача 2.

Фирма “Всё ради денег” производит два товара: перчатки и намордники. Оба рынка совершенно-конкурентны. Функция издержек фирмы на перчатки и намордники равны, соответственно,  $TC_x = 0.5x^2$ ,  $TC_y = 0.5y^2$ , где  $x, y$  – количество производимых перчаток и намордников, соответственно. На рынке перчаток установилась цена равная 1 денежной единице, а на рынке намордников – 10 денежных единиц.

К сожалению, производственные мощности фирмы ограниченные. Её границу производственных возможностей описывает функция  $y = 31 - 4x$ . Определите сколько перчаток и намордников следует произвести фирме, если она максимизирует прибыль.

Ответ запишите в виде двух цифр через запятую без пробелов, где первое число – количество перчаток, второе – намордников. Например: 0,31.

*Решение.* Ответ: 1,10.

Решение: Определим, сколько необходимо произвести перчаток, чтобы максимизировать прибыль  $\pi_x = P_x x - TC_x = 1x - 1/2x^2$ , так как прибыль это разница между выручкой и издержками. Это парабола с ветвями вниз, максимум в вершине  $x^* = 1$  (1 балл).

Сделаем аналогичное с намордниками:  $\Pi_y = P_y y - TC_y = 10y - 1/2y^2$ . Аналогично, парабола с ветвями вниз, максимум в вершине. Тогда  $y^* = 10$ .

Обратим внимание, что  $x^* = 1, y^* = 10$  лежит под КПВ, так как  $10 < 31 - 4 \cdot 1$ . Получается, что фирме не обязательно находиться на КПВ. Ответ:  $x^* = 1, y^* = 10$ .

## Задача 3.

Фирма «Буратино» производит только столы и стулья. Известно, что для изготовления одного стола требуется 6 ножек и 2 доски, а для изготовления одного стула требуется 4 ножки и 1 доска. На складе фирмы имеется 48 ножек и 14 досок. Столы продаются на рынке по цене 9, а стулья по цене 5. Какую максимальную выручку может получить фирма «Буратино»?

*Решение.* Обозначим за  $x$  – количество столов, а за  $y$  – количество стульев. Заметим, что  $2x + 1y \leq 14$  – каждый стол использует 2 доски, каждый стул использует 1 доску, а всего их 14. Аналогично,  $6x + 4y \leq 48$  – каждый стол использует 6 ножек, каждый стул использует 4 ножки, а всего их 48. Объединив 2 эти условия, получаем, что КПВ задается уравнением  $y = 14 - 2x$  при  $x \leq 4$ ;  $y = 12 - 1.5x$  при  $x \geq 4$ . На первом участке угол наклона больше соотношения цен, а на втором меньше. Следовательно, максимум выручки достигается в точке излома и фирма может получить 66.

Ответ:  $TR = 66$ .

## Задача 4.

На рынке фрилансеров предложение труда имеет вид  $L_s = w$ , где  $w$  - зарплата фрилансера за час работы, а  $L$  - число фрилансеров, которые готовы работать при данной зарплате. Считайте, что число фрилансеров может быть выражено не целым числом.

Спрос на труд фрилансеров выражен линейной функцией. Найдите величину спроса на труд фрилансеров при зарплате 10, если известно, что при  $w = 80$  безработица на рынке фрилансеров составила 25%, а при  $w = 100$  составила 50%.

*Решение.* Безработица на рынке труда определяется как число людей, которые хотели бы работать при данной зарплате, но не могут, деленное на количество людей, которые хотели бы работать. Другими словами, это избыток труда, деленный на величину предложения труда. Или же формулой:  $((L_s - L_d)/L_s) * 100\%$ .

Тогда, по условию, при  $w = 100$  безработица составляет 50%, а предложение труда - 100. ( $L_s = 100$ , так как  $L_s = w = 100$ ). Значит, подставив в формулу  $((L_s - L_d)/L_s) * 100\% = 50\%$  или же  $((L_s - L_d)/L_s) = 0.5$  значение  $L_s = 100$  получим, что  $L_d = 50$ . Значит, на графике спроса лежит точка  $L_d = 50$  и  $w = 100$ .

Аналогично, по условию, при  $w = 80$  безработица составляет 25%, а предложение труда - 80. ( $L_s = 80$ , так как  $L_s = w = 80$ ). Значит, подставив в формулу  $((L_s - L_d)/L_s) * 100\% = 25\%$  или же  $((L_s - L_d)/L_s) = 0.25$  значение  $L_s = 80$  получим, что  $L_d = 60$ . Значит, на графике спроса лежит точка  $L_d = 60$  и  $w = 80$ .

Так как теперь мы знаем две точки, лежащие на графике функции спроса, и то, что спрос линеен, любым удобным способом найдем функцию спроса.

Тогда получим, что функция спроса  $L_d = 100 - 0.5w$  или же  $W_d = 200 - 2L$ .

$$L_d(10) = 100 - 0.5 * 10 = 95$$

Ответ: 95

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ЭКОНОМИКЕ. 2020-2021 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

10 класс

*Выберите один правильный ответ, 5 заданий по 2 балла.*

1. Наблюдается падение цен на нефть. К каким последствиям это, скорее всего, приведет?
- а) Рост котировок акций нефтедобывающих компаний;
  - б) Рост цен на бензин;
  - в) Рост цен на рынке автоперевозок;
  - г) Падение цен на солнечные панели;

*Решение.* Ответ: г)

Солнечные панели являются заменителем для добычи энергии из нефти. Если нефть дешевеет, добывать энергию из нефти дешевле, а значит, падает спрос на солнечные панели. Соответственно, цена на солнечные панели снижается.

2. Что произойдет с ценой на товар, если одновременно увеличится и спрос, и предложение?
- а) Увеличится;
  - б) Уменьшится;
  - в) Останется неизменной;
  - г) Недостаточно информации.

*Решение.* Ответ: г)

Пояснение: Рост предложение вызывает падение цены, рост спроса вызывает рост цены, без дополнительных знаний о функциях спроса и предложения невозможно определить, какой эффект окажет большее влияние.

3. На рынке совершенной конкуренции со стандартными кривыми издержек в долгосрочном периоде цена:
- а) Ниже значения минимума средних издержек;
  - б) Ниже значения минимума предельных издержек;
  - в) Выше значения минимума средних издержек;
  - г) Не ниже значения минимума предельных издержек;

*Решение.* Ответ: г).

В долгосрочной перспективе цена стремится к минимуму средних издержек. При этом функция средних издержек пересекает функцию предельных издержек в точке минимума средних издержек. А значит, если цена стремится к значению средних издержек, она не ниже минимума предельных издержек.

4. Выберите меру вмешательства государства на рынке совершенной конкуренции, которая может быть полезна обществу если оценивать общественное благосостояние. Внешние эффекты отсутствуют.
- а) Потоварный налог;

- б) Потоварная субсидия;
- в) Пол цены;
- г) Ничего из вышеперечисленного.

*Решение.* Ответ: г)

Пояснение: Совершенная конкуренция уже является оптимумом.

5. В случае, если предприятие получает отрицательную бухгалтерскую прибыль:
- а) Экономическая прибыль положительна;
  - б) Экономическая прибыль отрицательна;
  - в) Экономическая прибыль равна нулю;
  - г) Экономическая прибыль может быть отрицательной или равной нулю;

*Решение.* Ответ: б)

Экономическая прибыль равна бухгалтерской за вычетом величины альтернативных издержек. Так как значение альтернативных издержек неотрицательно, величина экономической прибыли отрицательна.

**Выберите все правильные ответы, 5 заданий по 4 балла.**

6. Не так давно мэр города N заявил, что X% его жителей болеют новой коронавирусной инфекцией. Это число получили путем деления всех положительных тестов на общее количество использованных тестов; по умолчанию, город использовал все результаты, вне зависимости от того, давал ли разрешение на использование результатов конкретный человек. Большинство экономистов считают такой показатель ненадежным. Почему? (ВАЖНО: не стоит недооценивать масштабы и опасность новой инфекции, это задание лишь иллюстрация возможных ошибок при подсчетах.)

- а) Анализ не сдают здоровые люди;
- б) Город не спросил у людей разрешения для использования их данных;
- в) Показатель не учитывает сколько раз каждый человек делал тест;
- г) Кто-то мог заболеть и решить не идти сдавать анализ.

*Решение.* Ответ: а), в), г)

Пояснение: Если человек нездоров, то он может бояться карантинных мер и умышленно не делать тест. Наверняка, заболевшие используют больше тестов чем здоровые или наоборот. Значительное большинство людей, которые делают тест уже заболели, то есть в обществе в целом может быть меньший процент зараженных, чем людей сдавших тест.

7. Укажите, благосостояние каких агентов увеличивается в случае удешевления национальной валюты относительно мировой.

- а) Работники иностранных компаний, проживающие в данной стране, но получающие зарплату в мировой валюте;
- б) Компания, занимающаяся перепродажей импортной продукции на внутреннем рынке данной страны;
- в) Компания, добывающая сырье и экспортирующая его на мировой рынок;
- г) Проживающие в данной стране, потребляющие преимущественно импортную продукцию;

*Решение.* Ответ: а), в)

В случае удешевления национальной валюты импорт становится сравнительно дороже, поэтому падает благосостояние агентов, специализирующихся на импорте. С другой стороны, экспорт становится более дешевым, а значит, растет благосостояние агентов, специализирующихся на экспорте.

8. Укажите страны, которые входят в топ-20 стран по ВВП на душу населения (если вам не знаком этот термин, то его можно воспринимать как “доход на душу населения”).

- а) Россия;
- б) Китай;
- в) Германия;
- г) Швейцария.

*Решение.* Ответ: в), г).

9. Укажите все верные утверждения для рынка совершенной конкуренции в долгосрочном периоде.

- а) Прибыль некоторых фирм отрицательна;

- б) Прибыль некоторых фирм положительна;
- в) Цена равна значению предельных издержек;
- г) Постоянные издержки отсутствуют.

*Решение.* Ответ: в), г)

В долгосрочном периоде прибыль каждой фирмы равна нулю, цена равна минимуму средних издержек и одновременно величине предельных издержек, а все постоянные издержки становятся переменными.

10. Отметьте рынки близкие к монопольным.

- а) Рынок пшеницы;
- б) Рынок книг;
- в) Рынок производителей самолетов;
- г) Рынок гражданских железнодорожных перевозок.

*Решение.* Ответ: г).

Пояснение: Рынок пшеницы близок к совершенно-конкурентному, рынок книг близок к монополистической конкуренции, рынок самолетостроения близок к олигополии.

*Задания с кратким ответом, 6 заданий по 5 баллов.*

11. Спрос и предложение на рынке плюшевых мишек заданы функциями  $Q_d = 120 - 2P$ ,  $Q_s = P$  соответственно. Руководство страны обеспокоено, что граждане тратят слишком много денег на плюшевых мишек, поэтому решило обложить производителей потоварным налогом  $t$ , причем таким, чтобы максимизировать налоговые сборы. Чему должна быть равна ставка  $t$ ?

*Решение.* Ответ: 30

Решение: После введения налога производители будут воспринимать цену не как  $P$ , а как  $P - t$ , так как получать они будут на  $t$  меньше. Тогда функция предложения будет представлена как  $Q_s = P - t$ .

Найдем параметры равновесия:  $120 - 2P = P - t$ , тогда  $P = (120 + t)/3$ , в то время как  $Q = (120 - 2t)/3$ . Налоговые сборы это произведение налоговой ставки на количество произведенных единиц:  $Tx = tQ(t) = t(120 - 2t)/3$ . Это парабола ветвями вниз, максимум в вершине. Тогда  $t = 30$ .

12. На рынке совершенной конкуренции функция издержек фирмы задается уравнением  $TC = q^3 - 20q^2 + 190q + 3600$ , где  $q$  - объем произведенной продукции. Рыночная цена составляет 75 рублей за единицу продукции. Определите оптимальный объем производства фирмы.

*Решение.* Ответ: 0.

Известно, что фирма останется на рынке в том случае, если цена не меньше минимума средних переменных издержек. Найдем минимум AVC:

$$AVC = \frac{VC}{q} = q^2 - 20q + 190$$

Мы получили параболу с ветвями вверх, минимум в вершине:

$$\tilde{q} = 10 \quad AVC_{\min} = 100 - 200 + 190 = 90$$

Таким образом, цена ниже минимума  $AVC$ , а значит, фирма уйдет с рынка и ее оптимальный объем производства составит 0.

13. Барбосса и 3 пирата отправились в очередное путешествие по Карибскому морю. Во время путешествия они нашли клад, состоящий из миллиарда драгоценных камней. Как и полагается, все камни забрал себе Барбосса. Найдите коэффициент Джини, определяющий степень неравенства доходов между Барбоссой и пиратами после такого путешествия, если известно, что до путешествия доходы Барбоссы и пиратов были равны нулю. Если ответ получился нецелым, запишите его в виде десятичной дроби, разделив дробную часть запятой (Например: 0,23).

*Решение.* После нахождения клада общество будет состоять из двух групп населения: пираты, составляющие 0,75 населения и обладающие долей дохода 0 и Барбосса, составляющий 0,25 населения и обладающий долей дохода 1. Следовательно, коэффициент Джини будет равен  $G = 0,75 - 0 = 0,75$ .

Ответ: 0,75

14. Фирма является градообразующим предприятием в городе и занимается производством чапельников, являющихся уникальным товаром, что позволяет фирме быть монополистом. Издержки фирма несет только на выплату зарплат рабочим, чье предложение на рынке задается уравнением  $L^s = w$ , где  $L$  – количество рабочих, а  $w$  – ставка заработной платы. Зависимость произведенного количества от числа нанятых рабочих задается следующим уравнением  $Q = 2L$ . Спрос на продукцию монополиста задается уравнением  $Q = 200 - P$ , где  $Q$  – количество на рынке, а  $P$  – цена на рынке. Найдите оптимальное количество рабочих, которое наймет монополист.

*Решение.* Ответ: 40.

Запишем прибыль монополиста:

$$\pi = PQ - wL = (200 - Q)Q - L^2 = (200 - 2L)2L - L^2 = 400L - 5L^2$$

Функция прибыли – это парабола с ветвями вниз, максимум в вершине:

$$L^* = \frac{400}{10} = 40$$

15. Давным–давно спрос на рынке гречки описывался функцией  $Q_d = 200 - P$ , где  $P$  - цена гречки за 1 кг, а  $Q$  - величина спроса на гречку в килограммах. В какой-то момент люди осознали, что прожить без гречки невозможно. Именно поэтому величина спроса на гречку выросла на 100кг при *каждом* значении цены. Найдите эластичность нового спроса по цене в точке, где цена равняется 100. Если ответ получился нецелым, запишите его в виде десятичной дроби, разделив дробную часть запятой (Например: 0,23).

*Решение.* Заметим, что новая функция спроса будет задаваться как:

$$Q_d = \begin{cases} 100, & \text{при } 100 \leq P \\ 300 - P, & \text{при } 0 \leq P < 100 \end{cases}$$

Тогда, по формуле эластичности при  $P = 100$ ,  $E = Q'_d * P/Q = (-P)/(300 - P) = -0,5$

Ответ: -0,5

16. Фермер владеет тремя полями, на которых может выращивать огурчики ( $x$ ) и помидорчики ( $y$ ) для последующей продажи на рынке, где цена огурчиков составляет 30 рублей за

килограмм, а цена помидорчиков – 40 рублей за килограмм. КПВ первого поля задается уравнением  $y_1 = 130 - x_1$ , второго –  $y_2 = 150 - 0.5x_2$ , а третьего –  $y_3 = 80 - 2x_3$ , где  $x_1, x_2, x_3$  и  $y_1, y_2, y_3$  – объемы производства огурчиков и помидорчиков на первом, втором и третьем полях соответственно (в килограммах). Определите, сколько килограммов помидорчиков фермер продаст на рынке, если его цель – максимизировать выручку от продажи огурчиков и помидорчиков.

*Решение.* Ответ: 210.

Известно, что если альтернативные издержки производства  $x$  в линейной КПВ меньше отношения цены товара  $x$  к цене товара  $y$ , то на данной КПВ выгоднее производить только товар  $x$  и наоборот. Альтернативные издержки производства  $x$  на первой КПВ – 1, на второй – 0.5, на третьей – 2. А значит, фермер будет производить товар  $x$  только на второй КПВ, а товар  $y$  – на первой и третьей КПВ. Максимально на первой КПВ можно произвести 130 единиц  $y$ , а на третьей – 80 единиц. Тогда суммарно фермер произведет 210 единиц товара  $y$  (помидорчиков).

**Задание с кратким ответом, 4 задания по 10 баллов.**

### Задача 1.

Атомная электростанция «Мир» является монополистом на локальном рынке энергии. Спрос на рынке задается функцией  $P_d = 120 - 2Q$ . Функция издержек электростанции имеет вид  $TC(Q) = Q^2$ . К сожалению, в процессе производства энергии, электростанция выделяет вредные отходы, загрязняющие окружающую среду. Денежный эквивалент этого влияния можно оценить функцией  $L(Q) = 4Q^2$ . В целях регулирования вреда природе, государство вводит потоварный налог. Какую ставку потоварного налога выберет государство для максимизации общественного благосостояния? (*Подсказка:* Общественное благосостояние  $SW$  рассчитывается как  $SW = CS + PS + GS - L$ , где  $CS$  это выигрыш потребителей, равный в данном случае  $CS(Q) = Q^2$ ;  $PS$  это выигрыш производителей, в данном случае равный прибыли монополиста,  $GS$  – налоговые сборы государства, а  $L$  это внешний эффект в виде ущерба окружающей среде).

*Решение.* Государство максимизирует функцию общественного благосостояния. Функция прибыли монополиста имеет вид  $\pi(Q) = TR(Q) - TC(Q) = (120 - 2Q) \cdot Q - Q^2 - tQ = (120 - t)Q - 3Q^2$ . Монополист максимизирует свою функцию прибыли  $\pi(Q) = 120Q - t \cdot Q - 3Q^2$  и выбирает вершину параболы с ветвями вниз  $Q^* = \frac{120-t}{6}$ . Теперь обратим внимание на общественное благосостояние: общественное благосостояние будет записываться как  $SW = CS + PS - L + T$ , где  $T = t \cdot Q$  – налоговые сборы государства. Подставив все функции, получаем:

$$SW(Q) = Q^2 + (120Q - t \cdot Q - 3Q^2) - 4Q^2 + t \cdot Q$$

Заметим, что в этой функции слагаемое  $t \cdot Q$  присутствует один раз с минусом и один раз с плюсом и, следовательно, сокращается – действительно, с одной стороны, собранные налоги с одной стороны идут в казну государства, с другой стороны, были забраны у производителей. После сокращения налоговых сборов, остается функция  $SW(Q) = 120Q - 6Q^2$ . Это парабола с ветвями вниз, следовательно, максимум в вершине  $Q^* = \frac{120}{2 \cdot 6} = 10$ . Так как мы хотим получить значение  $Q = 10$ , получаем уравнение  $Q^* = \frac{120-t}{6} = 10$ , следовательно, ставка налога равна 60.

Ответ:  $t = 60$ .

### Задача 2.

Фирма «Всё ради денег» производит два товара: перчатки и намордники. Оба рынка совершенно-конкурентны. Функция издержек фирмы на перчатки и намордники равны,

соответственно,  $TC_x = x^2, TC_y = y^2$ , где  $x, y$  – количество производимых перчаток и намордников, соответственно. На рынке перчаток, как и на рынке намордников, установилась цена равная 10 денежным единицам.

К сожалению, производственные мощности фирмы ограниченные. Её границу производственных возможностей описывает функция  $y = 20 - 2x$ . Определите, сколько перчаток и намордников следует произвести фирме, если она максимизирует прибыль.

Ответ запишите в виде двух цифр через запятую без пробелов, где первое число – количество перчаток, второе – намордников. Например: 0,31.

*Решение.* Ответ: 5,5.

Определим, сколько необходимо произвести перчаток, чтобы максимизировать прибыль  $\Pi_x = P_x x - TC_x = 10x - x^2$ , так как прибыль это разница между выручкой и издержками. Это парабола с ветвями вниз, максимум в вершине  $x^* = 5$ .

Сделаем аналогичное с намордниками:  $\Pi_y = P_y y - TC_y = 10y - y^2$ . Аналогично, парабола с ветвями вниз, максимум в вершине. Тогда  $y^* = 5$ .

Обратим внимание, что  $x^* = 5, y^* = 5$  лежит под КПВ, так как  $5 < 20 - 2 * 5$ . Получается, что фирме не обязательно находиться на КПВ. Ответ:  $x^* = 5, y^* = 5$ .

### Задача 3.

Фирма «Буратино» производит только столы и стулья. Известно, что для изготовления одного стола требуется 6 ножек и 2 доски, а для изготовления одного стула требуется 4 ножки и 1 доска. На складе фирмы имеется 84 ножки и 16 досок. Столы продаются на рынке по цене 9, а стулья по цене 5. Какую максимальную выручку может получить фирма «Буратино»?

*Решение.* Обозначим за  $x$  – количество столов, а за  $y$  – количество стульев. Заметим, что  $2x + 1y \leq 16$  – каждый стол использует 2 доски, каждый стул использует 1 доску, а всего их 16. Аналогично,  $6x + 4y \leq 84$  – каждый стол использует 6 ножек, каждый стул использует 4 ножки, а всего их 84. Объединив 2 эти условия, получаем, что КПВ задается уравнением  $y = 14 - 1,5x$  при  $x \leq 4$ ;  $y = 16 - 2x$  при  $x \geq 4$ . На первом участке угол наклона больше соотношения цен, а на втором меньше. Следовательно, максимум выручки достигается в точке излома и фирма может получить 76.

Ответ:  $TR = 76$ .

### Задача 4.

На рынке фрилансеров предложение труда имеет вид  $L_s = 2w$ , где  $w$  - зарплата фрилансера за час работы, а  $L$  - число фрилансеров, которые готовы работать при данной зарплате. Считайте, что число фрилансеров может быть выражено не целым числом.

Спрос на труд фрилансеров выражен линейной функцией. Найдите функцию спроса на труд фрилансеров, если известно, что при  $w = 80$  безработица на рынке фрилансеров составила 25%, а при  $w = 100$  составила 50%.

В ответ запишите значение функции спроса на труд в точке  $w = 10$ .

*Решение.* Безработица на рынке труда определяется как число людей, которые хотели бы работать при данной зарплате, но не могут, деленное на количество людей, которые хотели бы работать. Другими словами, это избыток труда, деленный на величину предложения труда. Или же формулой:  $((L_s - L_d)/L_s) * 100\%$ .

Тогда, по условию, при  $w = 100$  безработица составляет 50%, а предложение труда - 200. ( $L_s = 200$ , так как  $L_s = 2w = 200$ ). Значит, подставив в формулу  $((L_s - L_d)/L_s) * 100\% =$

50% или же  $((L_s - L_d)/L_s) = 0.5$  значение  $L_s = 200$  получим, что  $L_d = 100$ . Значит, на графике спроса лежит точка  $L_d = 100$  и  $w = 100$

Аналогично, по условию, при  $w = 80$  безработица составляет 25%, а предложение труда - 80. ( $L_s = 160$ , так как  $L_s = w = 160$ ). Значит, подставив в формулу  $((L_s - L_d)/L_s) * 100\% = 25\%$  или же  $((L_s - L_d)/L_s) = 0.25$  значение  $L_s = 160$  получим, что  $L_d = 120$ . Значит, на графике спроса лежит точка  $L_d = 120$  и  $w = 80$ .

Так как теперь мы знаем две точки, лежащие на графике функции спроса, и то, что спрос линейен, любым удобным способом найдем функцию спроса.

Получим, что функция спроса  $L_d = 200 - w$  или же  $W_d = 200 - L$ .

$$L_d(10) = 200 - 10 = 190$$

Ответ: 190.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ЭКОНОМИКЕ. 2020-2021 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

10 класс

*Выберите один правильный ответ, 5 заданий по 2 балла.*

1. Наблюдается рост цен на нефть. К каким последствиям это скорее всего приведет?

- а) Падение котировок акций нефтедобывающих компаний;
- б) Падение цен на бензин;
- в) Рост цен на рынке автоперевозок;
- г) Снижение цен на солнечные панели;

*Решение.* Ответ: в)

Нефть является одним из ресурсов, используемых для производства бензина. В автоперевозках используется бензин, а значит, один из компонентов издержек компаний, занимающихся автоперевозками, подорожал. Значит, цена на рынке автоперевозок, скорее всего, вырастет.

2. Что произойдет с ценой на товар, если увеличится спрос и упадет предложение?

- а) Увеличится;
- б) Уменьшится;
- в) Останется неизменной;
- г) Недостаточно информации.

*Решение.* Ответ: а)

Пояснение: Падение предложение вызывает рост цены, рост спроса также вызывает рост цены.

3. На рынке совершенной конкуренции в долгосрочном периоде величина постоянных издержек каждой фирмы:

- а) Равна величине переменных издержек;
- б) Стремится к значению выручки;
- в) Равна нулю;
- г) Отрицательна;

*Решение.* Ответ: в).

В долгосрочном периоде на рынке совершенной конкуренции величина постоянных издержек каждой фирмы равна нулю – этот факт и есть определение долгосрочного периода.

4. Выберите меру вмешательства государства на рынке монополии, которая может быть полезна обществу, если оценивать общественное благосостояние. Внешние эффекты отсутствуют.

- а) Потоварный налог;
- б) Потоварная субсидия;
- в) Пол цены;
- г) Ничего из вышеперечисленного.

*Решение.* Ответ: б)

Пояснение: Монополия завышает цены и занижает количество выпускаемой продукции по сравнению с рынком совершенной конкуренции. Введение потоварного налога или пола (не путать с потолком) цены не могут понизить цену. Потоварная субсидия уменьшает предельные издержки, что ведет к увеличению объема выпуска и снижению цены.

5. В случае, если предприятие получает нулевую бухгалтерскую прибыль:

- а) Экономическая прибыль положительна;
- б) Экономическая прибыль отрицательна;
- в) Экономическая прибыль равна нулю;
- г) Экономическая прибыль может быть отрицательной или равной нулю;

*Решение.* Ответ: г)

Экономическая прибыль равна бухгалтерской за вычетом величины альтернативных издержек. Так как значение альтернативных издержек неизвестно, величина экономической прибыли может быть либо отрицательной, если альтернативные издержки положительны, либо нулевой, если альтернативные издержки отсутствуют.

**Выберите все правильные ответы, 5 заданий по 4 балла.**

6. Не так давно мэр города N заявил, что X% его жителей болеют новой коронавирусной инфекцией. Это число получили путем деления всех положительных тестов в главной больнице города на общее количество использованных тестов в главной больнице; по умолчанию, город использовал все результаты, вне зависимости от того, давал ли разрешение на использование результатов конкретный человек. Большинство экономистов считают такой показатель ненадежным. Почему? (ВАЖНО: не стоит недооценивать масштабы и опасность новой инфекции, это задание лишь иллюстрация возможных ошибок при подсчетах.)

- а) Анализ не сдают здоровые люди;
- б) Город не спросил у людей разрешения для использования их данных;
- в) Показатель не учитывает сколько раз каждый человек делал тест;
- г) Количество заболевших в больнице может сильно отличаться от количества заболевших в городе.

*Решение.* Ответ: а), в), г)

Пояснение: Может быть, заболевшие используют больше тестов чем здоровые или наоборот. Значительное большинство людей, находящихся в больнице, уже заболели, то есть в обществе в целом может быть меньший процент зараженных, чем в больнице.

7. Укажите, благосостояние каких агентов уменьшается в случае укрепления национальной валюты относительно мировой.

- а) Работники иностранных компаний, проживающие в данной стране, но получающие зарплату в мировой валюте;
- б) Компания, занимающаяся перепродажей импортной продукции на внутреннем рынке данной страны;
- в) Компания, добывающая сырье и экспортирующая его на мировой рынок;
- г) Проживающие в данной стране, потребляющие преимущественно импортную продукцию;

*Решение.* Ответ: а), в)

В случае укрепления национальной валюты импорт становится сравнительно дешевле, поэтому увеличивается благосостояние агентов, специализирующихся на импорте, и снижается благосостояние агентов, специализирующихся на экспорте.

8. Укажите страны, которые входят в топ-20 стран по ВВП на душу населения (если вам не знаком этот термин, то его можно воспринимать как “доход на душу населения”).

- а) Россия;
- б) Китай;
- в) США;
- г) Сингапур.

*Решение.* Ответ: в), г).

9. Укажите все верные утверждения для рынка совершенной конкуренции в долгосрочном периоде:

- а) Прибыль каждой фирмы равна нулю;

- б) Прибыль некоторых фирм отрицательна;
- в) Цена выше значения переменных издержек;
- г) Постоянные издержки отсутствуют.

*Решение.* Ответ: а), г)

В долгосрочном периоде прибыль каждой фирмы равна нулю, цена равна минимуму средних издержек и, одновременно, величине предельных издержек, а все постоянные издержки становятся переменными.

10. Отметьте рынки, близкие к совершенно-конкурентному типу рынка

- а) Рынок акций компании Apple;
- б) Рынок облигаций федерального займа США;
- в) Рынок производителей самолетов;
- г) Рынок сотовых услуг для мобильных телефонов.

*Решение.* Ответ: а), б).

Пояснение: Рынок сотовых услуг близок к олигополии, рынок самолетостроения близок к олигополии.

*Задания с кратким ответом, 6 заданий по 5 баллов.*

11. Спрос и предложение на рынке плюшевых мишек заданы функциями  $Q_d = 120 - 2P$ ,  $Q_s = P$ , соответственно. Руководство страны обеспокоено тем, что граждане покупают слишком мало плюшевых мишек, поэтому решило дать производителям потоварную субсидию  $s$ , причем такую, чтобы общие затраты жителей на всех мишек были равны 1350 денежных единиц. Чему должна быть равна ставка  $s$ ?

*Решение.* Ответ: 75

Решение: Найдем цену, при которой затраты жителей на плюшевых мишек равны 1350 денежных единиц. Это произведение количества купленных мишек на их цену (важно, что в этой задаче никак не меняется спрос):  $Q_d * P = (120 - 2P)P = 120P - 2P^2 = 1350$ , получаем два корня - 15 и 45.

Найдем параметры равновесия до вмешательства:  $Q_d = Q_s$ ,  $120 - 2P = P$ ,  $P = 40$ . Обратите внимание, что, вводя субсидию для производителя, невозможно повысить цену, так как возрастает предложение, а значит цена должна расти, следовательно цена в новом равновесии должна быть равна 15.

При введении субсидии для производителя, он воспринимает цену не как  $P$ , а как  $P + s$ , так как с каждой проданной единицы он получит ещё и субсидию. Получается, что новая функция предложения:  $Q_s(P + s) = P + s$ , а в равновесии должна получиться цена 15.  $Q_d = Q_s(P + s)$ ,  $120 - 2P = P + s$ , где  $P = 15$ .  $120 - 2 * 15 = 15 + s$ , следовательно  $s = 75$ .

12. На рынке совершенной конкуренции функция издержек фирмы задается уравнением  $TC = q^3 - 20q^2 + 200q + 3600$ , где  $q$  – объем произведенной продукции. Рыночная цена составляет 75 рублей за единицу продукции. Определите оптимальный объем производства фирмы.

*Решение.* Ответ: 0.

Известно, что фирма останется на рынке в том случае, если цена не меньше минимума средних переменных издержек. Найдем минимум AVC:

$$AVC = \frac{VC}{q} = q^2 - 20q + 200$$

Мы получили параболу с ветвями вверх, минимум в вершине:

$$\tilde{q} = 10 \quad AVC_{\min} = 100 - 200 + 200 = 100$$

Таким образом, цена ниже минимума  $AVC$ , а значит, фирма уйдет с рынка и ее оптимальный объем производства составит 0.

13. Барбосса и 9 пиратов отправились в очередное путешествие по Карибскому морю. Во время путешествия они нашли клад, состоящий из миллиарда драгоценных камней. Как и полагается, все камни забрал себе Барбосса. Найдите коэффициент Джини, определяющий степень неравенства доходов между Барбоссой и пиратами после такого путешествия, если известно, что до путешествия доходы Барбоссы и пиратов были равны нулю. Если ответ получился нецелым, запишите его в виде десятичной дроби, разделив дробную часть запятой (Например: 0,23).

*Решение.* После нахождения клада общество будет состоять из двух групп населения: пираты, составляющие 0,9 населения и обладающие долей дохода 0 и Барбосса, составляющий 0,1 населения и обладающий долей дохода 1. Следовательно, коэффициент Джини будет равен  $G = 0,9 - 0 = 0,9$ .

Ответ: 0,9

14. Фирма является градообразующим предприятием в городе и занимается производством чапельников, являющихся уникальным товаром, что позволяет фирме быть монополистом. Издержки фирма несет только на выплату зарплат рабочим, чье предложение на рынке задается уравнением  $L^s = w$ , где  $L$  – количество рабочих, а  $w$  – ставка заработной платы. Зависимость произведенного количества от числа нанятых рабочих задается следующим уравнением  $Q = 2L$ . Спрос на продукцию монополиста задается уравнением  $Q = 150 - P$ , где  $Q$  – количество на рынке, а  $P$  – цена на рынке. Найдите оптимальное количество рабочих, которое наймет монополист.

*Решение.* Ответ: 30.

Запишем прибыль монополиста:

$$\pi = PQ - wL = (150 - Q)Q - L^2 = (150 - 2L)2L - L^2 = 300L - 5L^2$$

Функция прибыли – это парабола с ветвями вниз, максимум в вершине:

$$L^* = \frac{300}{10} = 30$$

15. Давным-давно спрос на рынке гречки описывался функцией  $Q_d = 200 - P$ , где  $P$  – цена гречки за 1 кг, а  $Q$  – величина спроса на гречку в килограммах. В какой-то момент люди осознали, что прожить без гречки невозможно. Именно поэтому величина спроса на гречку выросла на 50кг при *каждом* значении цены. Найдите эластичность нового спроса по цене в точке, где цена равняется 150. Если ответ получился нецелым, запишите его в виде десятичной дроби, разделив дробную часть запятой (Например: 0,23).

*Решение.* Заметим, что новая функция спроса будет задаваться как:

$$Q_d = \begin{cases} 50, & \text{при } 200 \leq P \\ 250 - P, & \text{при } 0 \leq P < 200 \end{cases}$$

Тогда, по формуле эластичности при  $P = 150$ ,  $E = Q'_d * P/Q = (-1)/(250 - 150) = -1,5$

Ответ: -1,5

16. Фермер владеет тремя полями, на которых может выращивать огурчики ( $x$ ) и помидорчики ( $y$ ) для последующей продажи на рынке, где цена огурчиков составляет 30 рублей за килограмм, а цена помидорчиков – 40 рублей за килограмм. КПВ первого поля задается уравнением  $y_1 = 110 - x_1$ , второго –  $y_2 = 150 - 0.5x_2$ , а третьего –  $y_3 = 120 - 2x_3$ , где  $x_1, x_2, x_3$  и  $y_1, y_2, y_3$  – объемы производства огурчиков и помидорчиков на первом, втором и третьем полях соответственно (в килограммах). Определите, сколько килограммов помидорчиков фермер продаст на рынке, если его цель – максимизировать выручку от продажи огурчиков и помидорчиков.

*Решение.* Ответ: 230.

Известно, что если альтернативные издержки производства  $x$  в линейной КПВ меньше отношения цены товара  $x$  к цене товара  $y$ , то на данной КПВ выгоднее производить только товар  $x$  и наоборот. Альтернативные издержки производства  $x$  на первой КПВ – 1, на второй – 0.5, на третьей – 2. А значит, фермер будет производить товар  $x$  только на второй КПВ, а товар  $y$  – на первой и третьей КПВ. Максимально на первой КПВ можно произвести 110 единиц  $y$ , а на третьей – 120 единиц. Тогда суммарно фермер произведет 230 единиц товара  $y$  (помидорчиков).

*Задание с кратким ответом, 4 задания по 10 баллов.*

### Задача 1.

Атомная электростанция «Мир» является монополистом на локальном рынке энергии. Спрос на рынке задается функцией  $P_d = 120 - 2Q$ . Функция издержек электростанции имеет вид  $TC(Q) = Q^2$ . К сожалению, в процессе производства энергии, электростанция выделяет вредные отходы, загрязняющие окружающую среду. Денежный эквивалент этого влияния можно оценить функцией  $L(Q) = 2Q^2$ . В целях регулирования вреда природе, государство вводит потоварный налог. Какую ставку потоварного налога выберет государство для максимизации общественного благосостояния? (*Подсказка:* Общественное благосостояние  $SW$  рассчитывается как  $SW = CS + PS + GS - L$ , где  $CS$  это выигрыш потребителей, равный в данном случае  $CS(Q) = Q^2$ ;  $PS$  это выигрыш производителей, в данном случае равный прибыли монополиста,  $GS$  – налоговые сборы государства, а  $L$  это внешний эффект в виде ущерба окружающей среде).

*Решение.* Государство максимизирует функцию общественного благосостояния. Функция прибыли монополиста имеет вид  $\pi(Q) = TR(Q) - TC(Q) = (120 - 2Q) \cdot Q - Q^2 - tQ = (120 - t)Q - 3Q^2$ . Монополист максимизирует свою функцию прибыли  $\pi(Q) = 120Q - t \cdot Q - 3Q^2$  выбирает вершину параболы с ветвями вниз  $Q^* = \frac{120-t}{6}$ . Теперь обратим внимание на общественное благосостояние: общественное благосостояние будет записываться как  $SW = CS + PS - L + T$ , где  $T = t \cdot Q$  – налоговые сборы государства. Подставив все функции, получаем:

$$SW(Q) = Q^2 + (120Q - t \cdot Q - 3Q^2) - 2Q^2 + t \cdot Q$$

Заметим, что в этой функции слагаемое  $t \cdot Q$  присутствует один раз с минусом и один раз с плюсом и, следовательно, сокращается – действительно, с одной стороны, собранные налоги с одной стороны идут в казну государства, с другой стороны, были забраны у производителей. После сокращения налоговых сборов, остается функция  $SW(Q) = 120Q - 4Q^2$ . Это парабола с ветвями вниз, следовательно, максимум в вершине  $Q^* = \frac{120}{2 \cdot 4} = 15$ . Так как мы хотим получить значение  $Q = 15$ , получаем уравнение  $Q^* = \frac{120-t}{6} = 15$ , следовательно, ставка налога равна 30.

Ответ:  $t = 30$ .

## Задача 2.

Фирма “Всё ради денег” производит два товара: перчатки и намордники. Оба рынка совершенно-конкурентны. Функция издержек фирмы на перчатки и намордники равны, соответственно,  $TC_x = x^2, TC_y = y^2$ , где  $x, y$  – количество производимых перчаток и намордников, соответственно. На рынке перчаток, как и на рынке намордников, установилась цена равная 10 денежным единицам.

К сожалению, производственные мощности фирмы ограниченные. Её границу производственных возможностей описывает функция  $y = 8 - x$ . Определите сколько перчаток и намордников следует произвести фирме, если она максимизирует прибыль.

Ответ запишите в виде двух цифр через запятую без пробелов, где первое число – количество перчаток, второе – намордников. Например: 0,31.

*Решение.* Ответ: 4,4.

Решение: Попробуем определить сколько необходимо произвести перчаток, чтобы максимизировать прибыль  $\Pi_x = P_x x - TC_x = 10x - x^2$ , так как прибыль это разница между выручкой и издержками. Это парабола с ветвями вниз, максимум в вершине  $x^* = 5$ .

Сделаем аналогичное с намордниками:  $\Pi_y = P_y y - TC_y = 10y - y^2$ . Аналогично, парабола с ветвями вниз, максимум в вершине. Тогда  $y^* = 5$ .

Обратим внимание, что  $x^* = 5, y^* = 5$  лежит над КПВ, так как  $5 > 8 - 5$ . Получается, что фирме обязательно находиться на КПВ.

Тогда выпишем общую функцию прибыли, учитывая, что  $y = 8 - x$ :  $\Pi = 10x - x^2 + 10y - y^2 = 10x - x^2 + 10(8 - x) - (8 - x)^2 = -2x^2 + 16x + 16$ . Это парабола ветвями вниз, максимум в вершине  $x^* = 4$ , тогда, чтобы найти  $y$ , достаточно подставить в КПВ известный  $x$ :  $y = 8 - x = 8 - 4 = 4$ .

## Задача 3.

Фирма «Буратино» производит только столы и стулья. Известно, что для изготовления одного стола требуется 6 ножек и 2 доски, а для изготовления одного стула требуется 4 ножки и 1 доска. На складе фирмы имеется 36 ножек и 10 досок. Столы продаются на рынке по цене 9, а стулья по цене 5. Какую максимальную выручку может получить фирма «Буратино»?

*Решение.* Обозначим за  $x$  – количество столов, а за  $y$  – количество стульев. Заметим, что  $2x + 1y \leq 10$  – каждый стол использует 2 доски, каждый стул использует 1 доску, а всего их 10. Аналогично,  $6x + 4y \leq 36$  – каждый стол использует 6 ножек, каждый стул использует 4 ножки, а всего их 36. Объединив 2 эти условия, получаем, что КПВ задается уравнением  $y = 9 - 1,5x$  при  $x \leq 2$ ;  $y = 10 - 2x$  при  $x \geq 2$ . На первом участке угол наклона больше соотношения цен, а на втором меньше. Следовательно, максимум выручки достигается в точке излома и фирма может получить 48.

Ответ:  $TR = 48$ .

## Задача 4.

На рынке фрилансеров предложение труда имеет вид  $L_s = 4w$ , где  $w$  - зарплата фрилансера за час работы, а  $L$  - число фрилансеров, которые готовы работать при данной зарплате. Считайте, что число фрилансеров может быть выражено не целым числом.

Спрос на труд фрилансеров выражен линейной функцией. Найдите функцию спроса на труд фрилансеров, если известно, что при  $w = 80$  безработица на рынке фрилансеров составила 25%, а при  $w = 100$  составила 50%.

В ответ запишите значение функции спроса на труд в точке  $w = 10$ .

*Решение.* Безработица на рынке труда определяется как число людей, которые хотели бы работать при данной зарплате, но не могут, деленное на количество людей, которые хотели бы работать. Другими словами, это избыток труда, деленный на величину предложения труда. Или же формулой:  $((L_s - L_d)/L_s) * 100\%$ .

Тогда, по условию, при  $w = 100$  безработица составляет 50%, а предложение труда - 400. ( $L_s = 400$ , так как  $L_s = 4w = 400$ ). Значит, подставив в формулу  $((L_s - L_d)/L_s) * 100\% = 50\%$  или же  $((L_s - L_d)/L_s) = 0.5$  значение  $L_s = 400$  получим, что  $L_d = 200$ . Значит, на графике спроса лежит точка  $L_d = 200$  и  $w = 100$

Аналогично, по условию, при  $w = 80$  безработица составляет 25%, а предложение труда - 320. ( $L_s = 320$ , так как  $L_s = 4w = 320$ ). Значит, подставив в формулу  $((L_s - L_d)/L_s) * 100\% = 25\%$  или же  $((L_s - L_d)/L_s) = 0.25$  значение  $L_s = 320$  получим, что  $L_d = 240$ . Значит, на графике спроса лежит точка  $L_d = 240$  и  $w = 80$

Так как теперь мы знаем две точки, лежащие на графике функции спроса, и то, что спрос линеен, любым удобным способом найдем функцию спроса.

Тогда получим, что функция спроса  $L_d = 400 - 2w$  или же  $W_d = 200 - 0.5L$ .

$$L_d(10) = 400 - 2 * 10 = 380$$

Ответ: 380.