

Олимпиада по экономике 9 класс.
ВТОРОЙ ОТБОРОЧНЫЙ ТУР. ЗАДАЧИ.

РЕШЕБНИК

Время выполнения 180 минут

Всего за задачи 100 баллов

Задача 1 (16 баллов)

В городке N готовятся встречать Новый год. Пункты проката предлагают костюмы зайца и волка. Других новогодних костюмов сшить не успели, зато в наличии 60 костюмов зайца и 80 костюмов волка. Спрос на "зайцев" можно описать функцией $Q_z = 72 - 0,5P_z + 0,4P_v$, а на "волков" $Q_v = 120 - 0,8P_v + 0,2P_z$ (где Q_z , Q_v - количество костюмов зайца и волка, P_z , P_v - цена проката за день руб).

1) Какие равновесные цены должны установиться на прокат костюма зайца и волка за день (16 баллов, по 8 баллов за каждую правильно найденную цену) ?

Решение:

1) а) Найдем равновесную цену костюма зайца: $60 = 72 - 0,5P_z + 0,4P_v$, отсюда $P_z = 24 + 0,8P_v$

б) Найдем равновесную цену костюма волка: $80 = 120 - 0,8P_v + 0,2P_z$, следовательно $P_v = 50 + 0,25P_z$, подставим цену "зайца" в уравнение: $P_v = 50 + 0,25(24 + 0,8P_v)$, отсюда $P_v = 70$ руб. (8 баллов)

в) Найдем $P_{зайца} = 24 + 0,8 \cdot 70 = 80$ руб (8 баллов)

Ответ: 1) $P_{зайца} = 80$ рублей, $P_{волка} = 70$ рублей.

Задача 2. (20 баллов)

В Лунном переулке пенсионерка – предпринимательница Р.О.Машкова держит небольшой магазин лекарственных растений. Каждый день в магазин Р.О.Машковой поступает *Matricaria chamomilla* (ромашка аптечная), которую соседский парнишка Максим собирает в лесу. Добрая пенсионерка платит ему 100 рублей за каждый килограмм сданной ромашки. Максим собирает ежедневно 10 килограммов свежих цветов, в которых содержится 98% жидкости (по весу). Но, пока он несёт их в магазин, они чуть – чуть подсыхают и в них остаётся только 90% жидкости (по весу). Р.О. Машкова высушивает цветы, после чего в них остается 20% жидкости. Затем сухую *Matricaria chamomilla* расфасовывает в упаковки по 50 граммов. Каждая из которых продается за 120 рублей. (прим. экологически чистый продукт пользуется большой популярностью у местного населения, поэтому ромашка аптечная никогда не залеживается на прилавке)

Определить 1) Какую сумму денег зарабатывает Максим за месяц? (10 баллов)

2) Ежемесячную прибыль пенсионерки Р.О. Машковой, если в месяце 30 дней, а магазин работает без выходных. (10 баллов)

Решение:

1) а) Найдем какое количество цветов (по весу) ежедневно сдает Максим в магазин Р.О. Машковой. Исходя из того, что при покупке в цветах содержится 98% воды, а когда Максим приносит их в магазин, в них остаётся всего 90% влаги, мы можем найти массу цветов, которые парень доносит до магазина. Т.к. сухая часть в процентах увеличивается в цветах с 2% до 10%, из этого следует, что

XXI МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ ШКОЛЬНИКОВ
«СИБИРИАДА. ШАГ В МЕЧТУ»

цветы теряют 80% своей массы, т.е. становятся легче в 5 раз. Если изначально было 10 килограммов цветов, то когда парнишка доносит их до магазина, цветов остаётся всего 2 килограмма (сухая масса по весу составляет 2% от 10 кг, т.е. 0,2 килограмма). **(8 баллов)**

б) пенсионерка платит Максиму 100 рублей за каждый килограмм сданной ромашки, т.е. заработок в день составляет $2 \cdot 100 = 200$ рублей. **(1 балл)**

в) найдем какую сумму денег зарабатывает Максим за месяц $ЗП = 200 \text{ руб} \cdot 30 \text{ дней} = 6000$ рублей. **(1 балл)**

2) а) Найдем какое количество сухих цветов (по весу) ежедневно имеет предпринимательница. Сухая масса ромашки не меняется, но изменилось количество жидкости, оно уменьшилось до 20%. Значит вес сухой ромашки равен $0,2/0,8 = 0,25$ кг. **(7 баллов)**

б) Из 250 грамм ромашки лекарственной Р.О. Машкова получит $250/50 = 5$ упаковок **(1балл)**

в) Ежедневная выручка = $Р_{\text{продажи}} \cdot Q = 120 \cdot 5 = 600$ руб. **(1 балл)**

г) Ежедневная прибыль = $(\text{Выручка} - \text{Издержки}) = 600 - 200 = 400$ рублей

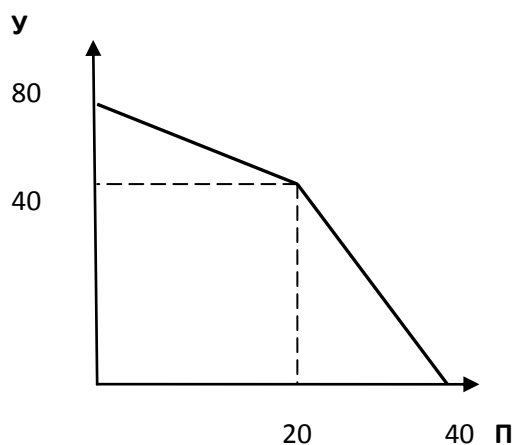
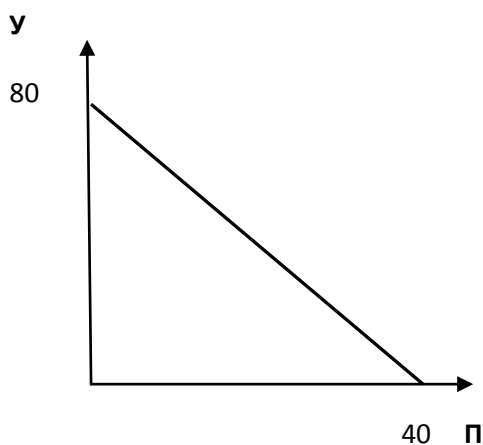
Месячная прибыль = $\text{ежедневная прибыль} \cdot 30 = 400 \cdot 30 = 12000$ рублей **(1 балл)**

Ответ: а) Максим заработает за месяц 6000 рублей; б) прибыль пенсионерки за месяц 12000 рублей.

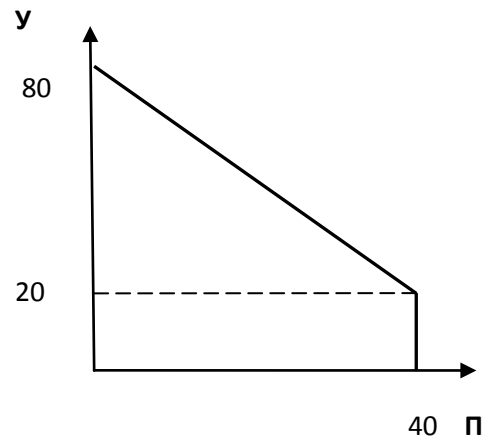
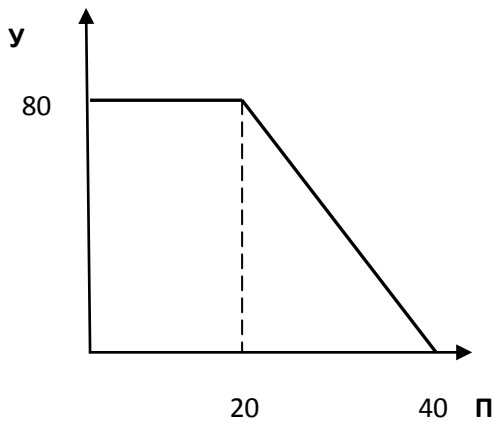
Задача 3 (28 баллов)

Ксюша только недавно начала изучать экономику в школе. А прошлым летом Ксюша гостила у своего дяди. Дядя Ксюши - фермер, он разводит перепелов и уток. Утки несут яйца круглый год, а перепелки, только в относительно теплое время года. Если дядя будет разводить только уток, то сможет произвести 80 тыс. штук яиц в год, а если только перепелов, то 40 тыс. штук. Ксюша построила несколько вариантов кривой производственных возможностей дядиной фермы (КПВ). Но, сомневается, есть ли среди них правильный.

1) Помогите, пожалуйста, найти правильный вариант КПВ, если Ксюша уверена, что альтернативную стоимость она рассчитала верно **(6 баллов)**. Ответ обоснуйте **(5 баллов)**.



XXI МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ ШКОЛЬНИКОВ
«СИБИРИАДА. ШАГ В МЕЧТУ»

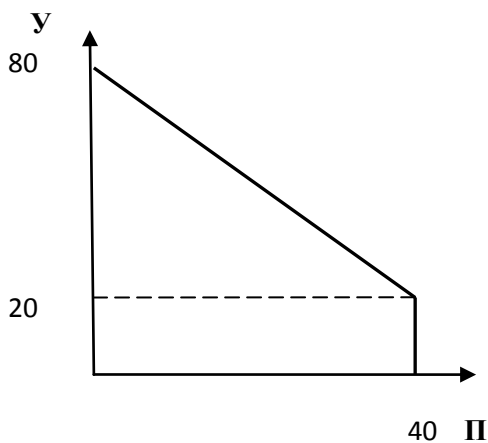


2) Недавно дядя обратился к Ксюше за советом. Последнее время он испытывает материальные затруднения и больше 100 тыс. рублей вложить в производство не сможет. На производство одного утиного яйца расходы составляют 2 руб, а на перепелиное яйцо 1 руб. Постройте **новую** КПВ фермера (12 баллов).

3) Дяде предложили заключить выгодный договор на производство 26 тыс. утиных яиц в год. Помогите, пожалуйста, Ксюше ответить на вопрос дяди, на какое максимальное количество перепелиных яиц в год он может заключить дополнительный договор (5 баллов).

Решение:

1) Среди приведенных КПВ есть верная.



1) В холодное время года, когда не несутся перепела альтернативная стоимость (АС) производства 1 утиного яйца равна 0. Т.е. можно произвести некоторое количество утиных яиц (на КПВ видно, что это количество 20 тыс штук) без сокращения возможностей производства перепелиных.

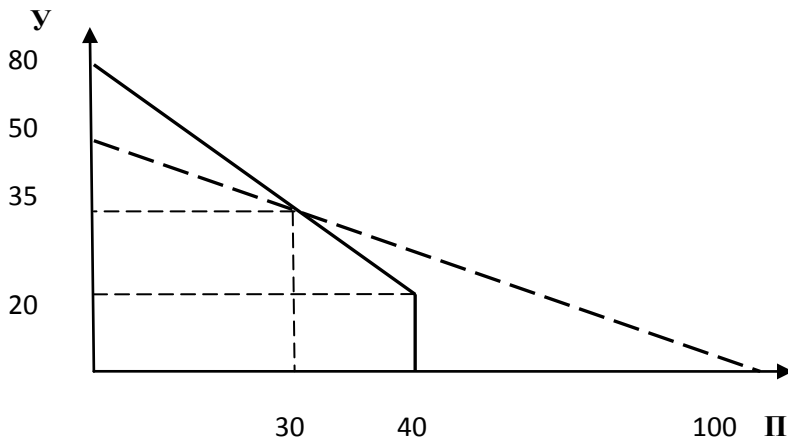
Но, в теплое время года альтернативная стоимость производства дополнительного утиного яйца равна $АС = 40 / (80 - 20) = 2/3$ перепелиного яйца

(за выбор КПВ 6 баллов, за обоснование 5 баллов)

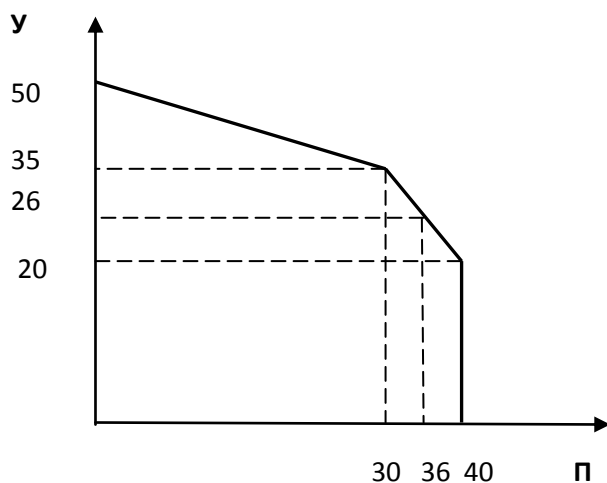
2) Запишем бюджетное ограничение доход = $P_y \cdot Q_y + P_p \cdot Q_p$: $100 = 2 \cdot Q_y + 1 \cdot Q_p$ Добавим график бюджетного ограничения на выбранную модель КПВ (см. рис ниже).

Найдем координаты точек излома новой КПВ: а) функция убывающего участка КПВ имеет вид $Q_y = 80 - 1,5Q_p$. Найдем точку пересечения КПВ и бюджетного ограничения: $80 - 1,5Q_p = 50 - 0,5Q_p$, отсюда $Q_p = 30, Q_y = 35$ б) другая точка излома не изменилась, т.е. $Q_p = 40, Q_y = 20$ б) выберем участки, принадлежащие новой КПВ. Максимальное количество утиных яиц теперь только 50 тыс штук, т.к. бюджетное ограничение не позволит производить 80 тыс шт.

XXI МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ ШКОЛЬНИКОВ
«СИБИРИАДА. ШАГ В МЕЧТУ»



Новая КПВ имеет вид (12 баллов, в том числе за бюджетное ограничение 4 балла, по 2 балла за каждую правильно найденную точку на КПВ, т.е. $4 \cdot 2 = 8$ баллов)



Найдем, какое количество перепелиных яиц может произвести фермер, заключит договор на производство 26 тыс. утиных яиц. Это значение принадлежит участку КПВ описанному функцией $Q_y = 80 - 1,5Q_p$, отсюда $26 = 80 - 1,5Q_p$, $Q_p = 36$ тыс. штук. (5 баллов)

Ответ: 3) $Q_p = 36$ тыс. штук.

Задача 4 (16 баллов)

Лесхоз "Горноста́й" заготавливает лес в двух местах. Первое находится рядом с поселком Дуткино, а второе рядом с Квашнино. Комбинат по переработке древесины располагается в Долговке. Главный логистик компании Мария Ивановна собрала информацию о возможных маршрутах и о тарифах на перевозку леса. Данные представлены в таблице:

Маршрут	Тариф на перевозку 1 вагона леса(тыс руб)	Маршрут	Тариф на перевозку 1 вагона (тыс руб)
Дуткино-Квашнино	6	Квашнино- Поповка	3
Дуткино- Поповка	1,5	Квашнино- Пережогино	4,5
Долговка - Кузино	3	Поповка- Пережогино	9
Кузино-Квашнино	4,5	Пережогино-Долговка	4,5
Пережогино-Кузино	10,5		

1) Помогите Марии Ивановне найти оптимальный маршрут от Дуткино до Долговки (8 баллов) и от Квашнино до Долговки (6 баллов), чтобы стоимость перевозки была минимальной.

XXI МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ ШКОЛЬНИКОВ
«СИБИРИАДА. ШАГ В МЕЧТУ»

2) Сколько будет стоить перевозка леса на комбинат в Долговку, если 30 вагонов ожидают отправки из Дуткино и 5 вагонов из Квашнино (2 балла).

Решение:

1) а) Оптимальный маршрут от Дуткино до Долговки: **Дуткино → Поповка → Квашнино → Кузино → Долговка**. Стоимость перевозки одного вагона $(1,5 + 3 + 4,5 + 3) = 12$ тыс. рублей. (8 баллов).

б) Оптимальный маршрут от Квашнино до Долговки: **Квашнино → Кузино → Долговка**. Стоимость перевозки одного вагона $(4,5 + 3) = 7,5$ тыс. рублей. (6 баллов).

2) Общая стоимость перевозки составит $(30*12 + 5*7,5) = 397,5$ тыс. рублей. (2 балла).

Ответ: 1) Дуткино → Поповка → Квашнино → Кузино → Долговка Квашнино → Кузино → Долговка

2) Общая стоимость перевозки составит 397,5 тыс. рублей.

Если ребенок не правильно посчитал маршрут, а по своим данным правильно посчитал стоимость перевозки (30 вагонов*P+ 5 вагонов*P1), то ему ставится 2 балла

Задача 5 (20 баллов).

В 2013 году небольшое фермерское хозяйство "Молочная страна" производило и поставляло сгущенное молоко на кондитерскую фабрику "Шоколадка". Расходы на производство сгущенки можно описать функцией $C = 25Q^2 + 18Q + 100$ (где C - общие расходы на производство, Q - количество сгущенного молока в тыс. кг). "Шоколадка" покупала сгущенку по 268 рублей за 1 кг. "Шоколадка" на расстоянии 0,625 тыс. км от фермерского хозяйства (поскольку Q задано в тыс. кг, то для решения задачи используйте расстояние в тыс. км). Расходы на доставку зависят только от расстояния и составляют 40 000 рублей за 1 000 километров.

1) Какую прибыль получило фермерское хозяйство в 2013 году, если известно, что это была максимально возможная прибыль. (13 баллов).

2) В декабре 2013 года хозяйство получило интересное предложение от кондитерской фабрики "Сластена", которая готова закупать сгущенное молоко по цене 318 руб/кг. Но, "Сластена" находится в соседней области, поэтому расстояние доставки составит 1,5 тыс. км. Какую прибыль может получить "Молочная страна" в 2014 году? (6 баллов).

3) Стоит ли заключить договор с кондитерской фабрикой "Сластена"? (производственные мощности не позволят фермеру производить сгущенку сразу для двух кондитерских фабрик). (1балл).

Решение:

1) Найдем максимальную прибыль фермерского хозяйства в 2013 году:

а) Запишем функцию прибыли для фермерского хозяйства $\Pi = TR - C$. Выручка (TR) составит $TR = 268*Q$, затраты заданы в условии задачи, тогда $\Pi = 268*Q - (25Q^2 + 18Q + 100) - (0,625*40) = 250Q - 25Q^2 - 125$ (6 баллов).

б) найдем оптимальный объем производства сгущенного молока. $\Pi \rightarrow \max$: вершина параболы: $Q = -250 / -50 = 5$. т.е. $Q^* = 5$ тыс. кг. (4 балла).

в) рассчитаем прибыль за 2013 год $\Pi = 268*5 - 25*5^2 - 18*5 - 125 = 500$ тыс рублей. (3 балла).

XXI МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ ШКОЛЬНИКОВ
«СИБИРИАДА. ШАГ В МЕЧТУ»

2) Найдем возможную прибыль в 2014 году:

а) $\Pi = 318 \cdot Q - (25Q^2 + 18Q + 100) - (1,5 \cdot 40) = 300Q - 25Q^2 - 160$. (3 балла).

б) найдем оптимальный объем производства сгущенного молока. $\Pi \rightarrow \max$: вершина параболы: $Q = -300 / -50 = 6$, т.е. $Q^* = 6$ тыс кг (2 балла).

в) рассчитаем прибыль, которую можно получить в 2014 году $\Pi = 318 \cdot 6 - 25 \cdot 6^2 - 18 \cdot 6 - 160 = 740$ тыс рублей. (1 балл).

3) Фермерскому хозяйству стоит в 2014 году заключить договор с кондитерской фабрикой "Сластена". (1 балл).

Ответ: 1) прибыль в 2013 году 500 тыс. руб. 2) в 2014 году можно получить прибыль 740 тыс руб. 3) выгодно заключить договор с фабрикой "Сластена".

Примечание: при проверке работ выяснилось, что дети неоднозначно понимают условие 5 задачи, поэтому необходимо при расчете прибыли принимать и те решение, где транспортные затраты рассчитаны в сумме не 25 тыс. руб, а 25000 руб. При этом в итоге получаются убытки, которые следует скорректировать в работе ученика. Для этого подставить в расчет прибыли вместо 25000 и 60000, значения 25 и 60 и завершить проверку. При оценивании работы НЕ снимать баллы за противоположный вывод.

Начальник управления образовательной политики
министерства образования, науки и
инновационной политики Новосибирской области



В.Н. Шукин
В.Н. Шукин