

**XXVIII Межрегиональный экономический фестиваль школьников
«Сибиряда. Шаг в мечту»
Олимпиада по экономике для учащихся 10х классов 3.03.2021
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
Задания с решениями и критериями оценивания**

Каждая задача оценивается из 20 баллов

Задача 1. Диета Бонифация



Пока лев Бонифаций на каникулах отдыхал в Африке у бабушки, директор цирка решил его порадовать и составить для него оптимальный рацион питания из отборного мяса и морской рыбы.

Каждый килограмм отборного мяса содержит 5 грамм макроэлементов (например, калий, магний, кальций, фосфор), 1 грамм микроэлементов (например, йод, цинк), 5 грамм витаминов и 4 грамма других полезных минеральных веществ. Килограмм морской рыбы также богат питательными веществами и содержит 3 грамма макроэлементов, 5 грамм микроэлементов, 9 грамм витаминов и 1 грамм минеральных веществ.

Ветеринар цирка подсказал директору, что Бонифаций и дальше будет продолжать радовать детей, если его ежедневный рацион будет содержать не менее 51 грамма макроэлементов, не менее 25 граммов микроэлементов, не менее 93 грамма витаминов и не менее 24 грамма минеральных веществ.

Килограмм мяса стоит на рынке 70 динаров, а морская рыба – целых 100 динаров за килограмм. Директор цирка хочет составить рацион Бонифация так, чтобы он продолжал радовать детей. С помощью какой минимальной суммы денег можно этого добиться? Сколько мяса и рыбы будет при этом приобретено?

Задача 2. Прогулки на теплоходе

Менеджер санатория «Сибирские зори» предложил на выходных организовать для отдыхающих прогулки-экскурсии на теплоходе по Оби и Обскому морю – в субботу прогулку «Мистическая Бердь», а в воскресенье прогулку «Шесть мостов Новосибирска». Он уже зафрахтовал для этого теплоход на 500 посадочных мест.

Изучение спроса отдыхающих на эти экскурсии показало, что спрос желающих прокатиться только в субботу описывается функцией $Q_c = 300 - 3P_c$, а спрос желающих прокатиться только в воскресенье функцией $Q_v = 2000 - 8P_v$, где Q_c и Q_v – это количество билетов на прогулки в субботу и воскресенье соответственно (в штуках), а P_c и P_v – это цены соответствующих билетов (в рублях).

1) Чтобы не запутаться, менеджер предложил билеты на субботнюю прогулку сделать синими, а на воскресную – красными. Определите, какие цены на каждый тип билетов должен установить менеджер, чтобы получить максимальную выручку от их продажи. Сколько при этом будет продано билетов и каких?

2) Неожиданно оказалось, что из-за отмены двухдневной автобусной экскурсии в Белокуриху появилась третья категория желающих попасть на прогулки по Оби и Обскому морю. Однако эти отдыхающие единогласно высказали пожелание: либо им продают билеты сразу на две экскурсии, либо они предпочтут другой вид отдыха. Спрос этой категории отдыхающих описывается функцией $Q_o = 1600 - 5P_o$, где Q_o – это количество билетов, дающих право сразу на две экскурсии (в штуках), а P_o – это цена такого билета (в рублях).

Учитывая появление новой категории желающих, менеджер думает пересмотреть ценовую политику и ввести еще один тип билетов – зеленые, которые дадут право отправиться сразу на обе экскурсии – и в субботу, и в воскресенье. (Все билеты именные, поэтому перепродажа их невозможна).

Определите, имеет ли смысл вводить новый тип билетов и если «да», то какие цены на каждый тип билетов теперь должен установить менеджер, чтобы получить максимальную выручку от их продажи. Сколько при этом будет продано билетов и каких?

Задача 3. Целебная настойка

В маленьком Царстве-Государстве главной статьей экспорта является настойка из целебного корня долголетия. Спрос и предложение настойки в Царстве-Государстве описываются функциями $Q_D = 100 - 4P$ и $Q_S = 2P - 10$ соответственно (Q – количество настойки, тыс. бутылок, P – цена за бутылку, червонцев). Цена целебной настойки на мировом рынке настолько высока, что весь объем его производства в Царстве-Государстве – 50 тыс. бутылок – экспортируется (*мировой рынок является совершенно конкурентным*).

Чтобы жители Царства-Государства тоже могли покупать настойку из целебного корня, Министерство торговли ввело экспортную квоту (лицензию на вывоз настойки за пределы Царства ее производители получают бесплатно), в результате чего, отечественная настойка начала поступать на внутренний рынок, а экспорт, хоть и сократился, но все равно в 2,5 раза превышает внутреннее потребление. В то же время сокращение экспорта привело к изменению курса червонца на 40% (цены червонца, выраженной в иностранной валюте).

Определите объем продаж настойки внутри страны и изменение общей выручки ее производителей в результате ограничения экспорта.

Задача 4. Коалиция в кафе

Решение конфликтных ситуаций является важной частью управления любой компанией, тем более – для компании лучших друзей!

Три лучших друга Дэвид, Андрей и Рома решили сходить в кафе после очередного сложного экзамена. Так как они лучшие друзья, то они связаны серьезным обязательством – пить одинаковый напиток этим вечером! Но у ребят разные предпочтения, поэтому прежде чем позвать официанта и сделать заказ, они должны найти компромиссный вариант.

Удовлетворение, оцениваемое в условных баллах, которое получает каждый из ребят от каждого напитка указана в следующей таблице:

	Кофе	Квас	Морс	Чай	Лимонад	Сок
Дэвид	6	5	3	3	2	3
Андрей	3	2	6	2	4	1
Рома	3	6	2	5	1	6

Также эти ребята считают себя экспертами в теоретико-игровых моделях и утверждают, что точно знают, как делать выбор в такой непростой ситуации – надо воспользоваться принципом Парето! (Хотя если быть честным, они знают лишь определения.)

Слабый Парето-оптимум – это доступные альтернативы, выгоду от которых нельзя увеличить для всех игроков сразу (но можно для некоторых игроков, не уменьшая при этом выгоду остальных).

Сильный Парето-оптимум – это доступные альтернативы, выгоду от которых нельзя увеличить для кого-то из игроков, не снизив при этом выгоду какого-либо другого игрока.

Помогите компании лучших друзей определиться с выбором. Для этого:

1) Найдите альтернативы, составляющие слабый Парето-оптимум. Здесь и в последующих пунктах задания обязательно укажите, почему отвергнутые альтернативы не попали в соответствующие множества.

2) Усиьте решение 1 пункта, указав альтернативы, составляющие сильный Парето-оптимум.

3) Если сильный Парето-оптимум не позволит друзьям сделать однозначный выбор, предположите, что для того, чтобы исключить невыгодные для себя варианты напитка, ребята могут объединяться в коалиции по 2 человека. Любая коалиция из двух человек может заблокировать те варианты напитков, которые приносят каждому ее участнику удовлетворения меньше, чем 4 балла, игнорируя мнение третьего человека, не вошедшего в коалицию.

Ядром кооперативной игры называется набор альтернатив, которые ни одна коалиция не может заблокировать.

Найдите ядро данной кооперативной игры и укажите, какой напиток в итоге закажут ребята.

Задача 5. Счастье без мухоморов

Среди жителей Лесной страны – лесных гномов – жульен из мухоморов пользуется повышенным спросом. Глава Гномпотребнадзора убежден, что необходимо ограничить потребление этого сомнительного с точки зрения пользы деликатеса. Поэтому он настаивает на вводе налога на продажу этого продукта. А Министр здравоохранения, ссылаясь на результаты исследований, утверждает, что сокращение потребления мухоморов значительно снизит уровень счастья жителей лесной страны. Согласно его данным, уровень счастья каждого потребителя жульена из мухоморов описывается функцией $U = 40x - 2x^2 + 4y$, где

U – уровень счастья (в баллах), x – количество жульена (кокотниц* в день), y – расходы на остальные блага (монет в день). Всего потребителей жульена 100, каждый из них ежедневно распределяет доход в 20 монет между жульеном и другими благами так, чтобы его счастье было максимальным каждый день.

После трех дней ожесточенных дебатов Министр финансов предложил ввести налог по ставке t монет на каждую продаваемую кокотницу с жульеном и из собранных средств выплачивать потребителям жульена компенсацию в размере, который восстановит их уровень счастья. Дневное предложение деликатеса описывается функцией $S = 25P$, где P – цена кокотницы с жульеном (монет), S – количество порций жульена, которое предлагают продавцы ежедневно на рынке всего (штук кокотниц). Поэтому он рассчитал такую налоговую ставку, при которой поступления от этого налога в казну будут максимальны.

Как и на сколько в итоге изменятся чистые доходы казны (то есть доходы за вычетом расходов) в результате реализации предложений Министра финансов, если все прочие доходы и расходы казны останутся неизменными?

* *Кокотница – жаропрочная посуда, предназначенная для приготовления горячих закусок.*