

Сибириада. Шаг в Мечту

2 марта 2016 года

Второй тур. Задачи. 7-9 классы

Продолжительность работы — 150 минут.

Максимальное количество баллов за задачи — 100.

Каждая задача оценивается из 25 баллов.

Старайтесь излагать свои мысли четко, писать разборчиво. Зачеркнутые фрагменты не будут проверены. Если вы хотите, чтобы зачеркнутая часть была проверена, явно напишите об этом в работе.

Все утверждения, содержащиеся в вашем решении, должны быть либо общеизвестными (стандартными), либо логически следовать из условия задачи или из предыдущих рассуждений. Все необщеизвестные факты, не следующие тривиально из условия, должны быть доказаны. Если в решении есть противоречащие друг другу суждения, то они не будут оценены, даже если одно из них верное.

Всякий раз четко обозначайте, где начинается решение каждого пункта задачи. Перед началом решения пункта а) можно выписать общую часть, подходящую для всех пунктов, и дальше ссылаться на нее.

Во время написания второго тура вы можете выходить из аудитории только в сопровождении представителя оргкомитета не более чем на несколько минут, при этом выносить из аудитории задания и бланки решений запрещается.

Удачи!

Задача 1. «Гурманы из Гуанчжоу»

Фанаты французской кухни в г. Гуанчжоу (провинция Гуандун, Китай) покупают два французских деликатеса: гусиную печень фуа-гра и савойский сыр реблюшон. Это дорогое удовольствие, купить которое не придет в голову обычному жителю провинции: банка 75 г фуа-гра стоит 160 юаней, столько же стоит головка сыра реблюшон весом 550 г. Однако знатоки из Гуанчжоу ценят продукты оригинального происхождения и не ищут заменителей. У каждого из них есть свой небольшой ежемесячный бюджет, который они тратят только на эти французские деликатесы. Их спрос на фуа-гра описывается функцией $Q_D = 40000 - 200p$. В последнее время франкофилы попали под прицел гуандунских зоозащитников. В местных СМИ прокатилась волна репортажей, осуждающих любителей фуа-гра, поскольку их предпочтения обрекают уток и гусей на полную мучений жизнь. В результате этой кампании спрос на фуа-гра в Гуанчжоу изменился так, что при любой цене гурманы хотят покупать ровно в 2 раза меньше фуа-гра, чем раньше. На сколько головок сыра реблюшон теперь будут покупать больше в Гуанчжоу, если известно, что предложение фуа-гра не изменилось, и поставщики, как и раньше, готовы привозить дополнительно 100 банок гусиной печени при росте цены на 1 юань? Цену головки сыра считайте неизменной.

Задача 2. «Плащи-невидимки»

В некотором царстве, в Тридесятом государстве Марья Искусница организовала мастерскую по пошиву скатертей-самобранок.

Марья арендовала избу за 225 монет в месяц, купила 5 волшебных ткацких станков по 600 монет каждый. Чтобы купить станки, она взяла кредит под 10 % в годовых. Через 5 лет волшебные свойства станков исчезнут и производить на них ничего будет нельзя. Для работы наняла Марья Искусница десять девиц-красавиц на все руки мастериц и начали они ткать скатерти да расшивать их диковинными узорами, пятеро ткут, пятеро — расшивают. Платила им за работу Марья Искусница по 200 монет в месяц. Хорошо шли у нее дела, приглянулся товар покупателям, приезжали за скатертями купцы и из соседних царств-государств.

Да вот царь Ерофей, что правил в тридесятом царстве, разругался, рассорился со всеми соседями, и запретили они своим подданным покупать товары из тридесятого царства строго-настрога под страхом смертной казни. Упали продажи у Марьи Искусницы почти вдвое, прибыль — еще больше. Пожалела она своих работниц, не стала увольнять, а перевела на сокращенную рабочую неделю, работают теперь они по полдня, и зарплату получают вдвое меньше.

А тем временем царь Ерофей задумал одеть свою дружину в плащи-невидимки, не иначе, как опять что-то затевает. Предложил он Марье Искуснице заключить с ним договор на изготовление 100 таких плащей. Растерялась Марья Искусница, не знает, как ей быть. Решила нанять консультанта — спросить совета у Василисы Премудрой. Та недолго думая сказала, что договор выгодный, а за свой совет взяла 100 монет. Помощник Марьи Искусницы домовый Степаныч почесал лохматую голову, посчитал что-то на бумажке и с досадой воскликнул: «Да что же это делается, матушка! Нам же аренду нужно платить, проценты за кредит возвращать, станки через 4 года новые покупать! Да еще на советы мудрые потратились. А этот скряга Ерофей за каждый плащ только 16 монет дает. Да это же одни убытки!»

Задумалась Марья Искусница над словами Степаныча, засомневалась, а все-таки следует ли подписывать договор. Как бы вы посоветовали поступить Марье Искуснице, если известно, что:

- ткань-невидимку для плащей можно ткать на тех же станках из невидимых нитей;
- для изготовления одного плаща нужен моток невидимых нитей, которые можно купить (а при необходимости и продать) на рынке волшебных вещей. В данный момент им цена 5 монет за моток;
- на складе у Марьи Искусницы есть запас невидимых нитей, купленных в прошлом году по 3 монеты за моток, как раз необходимый для изготовления 100 плащей;
- если мастерицы будут заниматься изготовлением плащей оставшуюся половину рабочего дня, они смогут выполнить заказ за месяц.

На сколько изменится экономическая прибыль, если Марья Искусница подпишет договор с Ерофеем?

Задача 3. «Как сделать стол»

Для производства одного стола фирме ООО «Остап» требуются:

- 0,5 куб. метров пиломатериалы (цена 1 куб. метра пиломатериалов составляет 410 рублей);
- 5 человеко-часов рабочего времени (плата работнику за 1 час работы составляет 220 рублей);
- прочие расходные материалы (краска, клей, винты и т.д.) (расходы на их приобретение в расчете на 1 стол равны 150 рублей);
- общецеховые и общезаводские расходы (в расчете на один стол они составляют 100 рублей);
- оборудование стоимостью K тысяч рублей. (Известно, что на этом оборудовании можно изготовить $200K$ столов, а потом его можно только утилизировать.)

а) Оцените себестоимость изготовления 1 стола.

б) Определите, по какой цене фирма продала столы, если известно, что на 1 рубль затрат фирма получила 40 копеек прибыли.

Задача 4. «КПВ и стоматологическая клиника»

Три опытных стоматолога: Иван, Антон и Михаил решили открыть стоматологическую клинику. За полный рабочий день (8 часов) Иван может либо принять 6 больных, либо выполнить работу медицинской сестры, оцениваемую в 6 условных часов, Антон за то же время может принять 9 больных или выполнить работу медицинской сестры, оцениваемую в 4 условных часа, а Михаил может принять 10 больных или выполнить работу медицинской сестры, оцениваемую в 5 условных часов. Согласно санитарным нормам, в клинике в течение рабочего дня должна выполняться работа медицинской сестры, соответствующая не менее 10 условным часам. Стоматологи считают целесообразным открытие клиники только в том случае, если они смогут в день обслуживать не менее 20 больных.

а) Постройте дневную КПВ клиники, если врачи все-таки примут решение открыть ее (с соответствующими пояснениями логики построения).

б) Оцените, смогут ли они организовать работу, не привлекая обслуживающий персонал.

в) Если стоматологи решат нанять высококвалифицированную медицинскую сестру, которая за рабочий день может выполнить свою работу, оцениваемую в 8 условных часов, как тогда изменится дневная КПВ клиники?

г) Оцените, какой дополнительный доход (по сравнению с пунктом а)) сможет получить клиника, если стоматологи наймут медицинскую сестру, при условии, что плата за прием пациента в клинике составляет 1300 рублей.