

ОЧНЫЙ ОТБОРОЧНЫЙ ТУР. ЗАДАЧИ.

для учащихся 9-х классов

Время выполнения 180 минут**Всего за задачи 100 баллов****Задача 1. «В далекой-далекой галактике» (20 баллов)**

Однажды Хан Соло под действием убедительных доводов Оби-Вана Кеноби согласился доставить ценный груз с планеты Татуин на планету Раттатак. Кроме убедительных доводов Оби-Ван также пообещал Хану Соло за каждый парсек (пк) пути заплатить 100 кредитов, если груз будет доставлен не позже, чем через 35 часов от момента вылета, или 80 кредитов, если Соло будет лететь дольше. Посмотрев на карту, Соло увидел, что до Раттатака можно добраться тремя путями (см. рисунок): через Арканис, через Джеонозис и Геннарию, либо через Геннарию.



От Татуина до Арканиса и от Татуина до Джеонозиса расстояние одинаковое и равно 1 ПК. Угол между маршрутом на Арканис и на Джеонозис с Татуина равен 60° . Расстояние от Арканиса до Джеонозиса равно расстоянию от Раттатака до Геннарии. Расстояние от Татуина до Раттатака в 3 раза больше, чем длина пути по маршруту Арканис-Татуин-Джеонозис и на 1 ПК больше, чем расстояние от Джеонозиса до Геннарии. На каждой планете, мимо которой будет пролетать Хан Соло, необходимо сделать посадку для дозаправки и технического обслуживания корабля.

Скорость космического корабля равна 0,25 ПК/час. Чтобы купить топливо, которого хватит, чтобы пролететь 1 ПК, необходимо 50 кредитов. (За перелет обратно заплатит сам Оби-Ван). При каждой посадке тратится 0,5 часа времени, а также топлива еще на 20 кредитов, при каждом взлете тратится также полчаса времени и топлива на 30 кредитов. На каждой планете, где Соло совершит посадку для дозаправки и технического обслуживания, он проведет 4 часа. Корабль готов к вылету, но его необходимо заправить. Отсчет времени в пути Оби Ван начнет с момента взлета с Татуина.

А) Какой из трех путей стоит ему выбрать, если его цель – максимизация прибыли от этой поездки? **(10 баллов)**

Б) Предположим, что Хан Соло может каждый месяц получать столько прибыли, сколько принесет выбранный в предыдущем пункте оптимальный маршрут. Известно также, что Галактический банк предлагает депозиты без капитализации под 10% годовых. Какая начальная сумма необходима Соло, если он решил больше не оказывать услуги транспортировки грузов, и при этом каждый год получать такую же прибыль? **(5 баллов)**

В) Оказалось, что для того, чтобы полететь по выбранному в пункте А) оптимальному маршруту, Хану Соло придется приобрести для корабля дополнительный навигационный прибор. Какую максимальную цену Соло будет готов за него заплатить, учитывая, что он по-прежнему своей главной целью считает максимизацию прибыли, если каждый навигационный набор выходит из строя через месяц? **(5 баллов)**

Задача 2 «Кузница» (20 баллов)

Небольшой средневековый город Э. жил в беспокойное время. Горожане знали, что существует угроза нападения на город враждебно настроенных соседей, поэтому решили собрать и вооружить войско из 500 сильных и смелых человек. В оружейных люди нашли лишь 300 арбалетов и 250 мечей. Каждый воин может иметь один арбалет и один меч одновременно. С другими городами г. Э. торговать не может. Городские кузнецы сказали, что могут выковать 100 мечей, если они используют весь имеющийся в городе запас металла. Кроме того, они сказали, что если отказаться от производства 10 мечей, то из неиспользованного металла можно сделать 50 арбалетов, если отказаться *еще* от 10 мечей, то можно сделать *еще* 45 арбалетов. Отказ от следующих 10 мечей дает прирост всего в 40 арбалетов, и так далее по той же закономерности и до тех пор, пока прирост количества арбалетов от того, что горожане отказались от производства мечей, не станет равен 0.

А) Постройте кривую производственных возможностей в координатах мечи-арбалеты. Сколько можно сделать арбалетов, если из имеющегося металла совсем не производить мечи? Какова альтернативная стоимость производства 10 дополнительных мечей в арбалетах для каждой альтернативы? (12 баллов)

Б) (6 баллов) Городу доступны 4 комбинации производства мечей и арбалетов (А, В, С и D). С учетом всех вышеперечисленных данных определите, какие из комбинаций производства оружия будут эффективны для города (2 балла)? С учетом потребностей города в каждом виде оружия, какие из эффективных вариантов производства выберет город Э. (2 балла)?

А. 40 мечей и 135 арбалетов

В. 40 мечей и 225 арбалетов

С. 170 арбалетов и 90 мечей

D. 95 арбалетов и 80 мечей

Объясните свой выбор (2 балла).

В) Что необходимо изменить (в производстве мечей и арбалетов), чтобы выбранные неэффективные комбинации стали эффективными? (2 балла)

Задача 3 «Как заработать на продаже соломы» (20 баллов)

Владелец постоянного двора в город Сен-Жермен, заметил, что в случае, если гостям города не хватает места для ночлега, они используют импровизированную постель из связки соломы. Он решил самостоятельно изготавливать и продавать эти связки.

Известно, что в свежескошенном виде еще не высушенная связка состоит на 20% из пшеницы, на 65% из ржи, а оставшаяся часть из тритикале (гибрид пшеницы и ржи). Весит свежескошенная связка 5 кг.

А) Какое количество травы каждого вида должен накопить владелец постоянного двора, для изготовления 50 связок соломы. (8 баллов)

Б) Какое количество воды в % содержит сухая связка соломы, если в свежескошенной пшенице содержание воды равно 70% от ее общего веса, рожь содержит 30% воды, а тритикале 75%, если вес связки сухой соломы составляет 3 кг. (12 баллов)

Задача 4 «Три мушкетера и покупка экипировки» (20 баллов)

Д'Артаньян и три мушкетера считали оставшиеся деньги перед возвращением в Париж:

—Теперь давайте сочтем, сколько у нас всего. Портос?

— Тридцать экю.

— Арамис?

— Десять пистолей.

— У вас, Д'Артаньян?

— Двадцать пять пистолей.

— Сколько это всего? — спросил Атос.

— Четыреста семьдесят пять ливров! — сказал Д'Артаньян, считавший, как Архимед.

А) Правильно ли посчитал общую сумму Д'Артаньян, если известно, что 10 экю и 1 пистоль в сумме дают 800 су, 1 пистоль равен $10/3$ экю, а пол ливра можно было обменять на 10 су? Изменится ли ответ, если 1 пистоль равен $11/3$ экю, а соотношения между ливром и су, а также между экю и ливром **останутся прежними**? Обоснуйте свой ответ алгебраически. **(10 баллов)**

Б) После возвращения в Париж мушкетеры узнали, что им необходимо купить экипировку для военного похода в Ла-Рошель. Посчитайте, сколько всего им необходимо денег в ливрах, если известно, что Атосу для покупки экипировки необходимо 200 пистолей, д'Артаньяну 1000 ливров, расходы Портоса и Арамиса одинаковы, причем расходы каждого в два раза меньше, чем необходимо Атосу и Д'Артаньяну вместе (отношения между лирами и другими валютами как в пункте А при 1 пистоле равном $10/3$ экю) **(5 баллов)**.

В) В поисках источников необходимых на экипировку денег, мушкетеры посчитали, что после возвращения в Париж у них осталось 400 ливров и четыре лошади для слуг, каждая из которых стоит 80 пистолей. Лошадей мушкетеры решили разыграть в кости в игорном доме. Удача частично была на их стороне, так что им удалось вернуть 25% от стоимости всех лошадей (которых они проиграли). У Атоса к тому же есть кольцо с сапфиром, которое он согласен заложить ростовщику ради общего дела. Ростовщик готов выдать под залог кольца 300 пистолей, либо купить его за цену на 70% больше, чем сумма денег, выданная под залог. Придется ли мушкетерам продавать кольцо Атоса, чтобы набрать необходимую сумму на покупку экипировки? (1 пистоль по-прежнему равен $10/3$ экю) **(5 баллов)**.

Задача 5. «Каша из топора» (20 баллов)

Старый Солдат, вернувшись с царской службы, решил открыть кафе «Каша из топора». Обустроить кафе он решил в старенькой избе, доставшейся ему в наследство. За долгие годы у царя на службе он скопил 630 гривенников.

За годовую аренду русской печи для приготовления каши он потратил 200 гривен. Для работы он нанял повариху и работника с заработной платой 30 алтынов каждому ежемесячно. Да только повариха требует оплату за год вперед, а вот работник согласился на оплату из выручки.

Для приготовления каши ему необходимо закупить соль и крупу на 40 полтин, а так же дрова для печи на 12 рублей.

По его расчетам за 1 год он сможет продать 4300 порций каши по цене 1 грош за порцию.

Солдат вел все расчеты в копейках, а система соотношения единых русских денег представлена на рисунке.



1) Хватит ли солдату накопленных денег, чтобы открыть кафе? **(10 баллов)**

2) Смог ли солдат получить прибыль в первый год работы кафе? **(10 баллов)**