

**Дедлайн:** 23 июля 23:59

**Формат:** все решения должны быть включены в один документ в формате pdf или rnpb

**Как и куда сдавать:** свои решения нужно присылать на почту

[aimasters.msu@gmail.com](mailto:aimasters.msu@gmail.com)

Письмо и файл должны называться: ФИО\_Решение\_BI

Пример: Дорн\_Юрий\_Владимирович\_Решение\_BI.pdf

В теле письма обязательно напишите своими словами, что Вы подтверждаете, что вся работа была добросовестно выполнена Вами самостоятельно.

## Общие положения:

Контекст включает 5 задач разной сложности.

Обратите внимание:

- Чем подробнее и обоснованнее решение, тем лучше
- Если есть спорное утверждение - его лучше доказать
- Если Вы строите математическую модель - старайтесь указывать все предпосылки и предположения (их тоже нужно обосновывать)
- Если Вы реализуете алгоритм, лучше помимо листинга приложить псевдокод
- Списывание недопустимо
- Использование любых библиотек или сторонних программных продуктов для статистического анализа, визуализации, расчетов и т.д. разрешено

Желаем удачи!

Общие положения:	1
<b>Аукцион невест</b>	<b>1</b>
<b>Начинающий коммерсант</b>	<b>2</b>
<b>Witcher 3 Best Investment</b>	<b>3</b>
<b>Zomato best dish</b>	<b>4</b>
<b>Чужак в чужой стране</b>	<b>4</b>

## Аукцион невест

Стоя на вершине зиккурата, жрец Абу-Вакар задумчиво молчал и хмурил густые брови. Пытливый ум его занимало счастье и процветание города, над будущем которого нависла угроза упадка. Причиной тому стал древний обычай выбора невесты, который в последние годы начал давать сбой.

В Вавилоне с древних времен ежегодно проводили аукцион невест. Сначала с торгов разыгрывали самую красивую невесту. После нее вторую по красоте. И так далее... Когда желающих платить за невест не оставалось, начинали разыгрывать дурнушек. Сначала звали самую некрасивую невесту и предлагали награду тем, кто готов был взять ее замуж. Мужчина, требовавший наименьшее преданное, становился победителем. Следом звали девушку симпатичнее и так далее.



Эдвин Лонг, "**Вавилонский рынок невест**"

Проблема заключалась в том, что на протяжении последних 20 лет каждый год оставалось много девушек, для которых денег на приданое не нашлось. Уж не ясно, была ли проблема в жадности вавилонян или в том, что они хотели попытать удачу в следующем году, а может быть дело в стабильном потоке красивых рабынь-наложниц из ближайших стран, но факт остается фактом - все больше и больше девушек оставалось без пар, а семей - без законных наследников.

Абу-Вакар, человек, управляющий другими с помощью законов, понял, что древнюю процедуру нужно изменить.

Помогите ему спроектировать правила семейного кодекса таким образом, чтобы

- Аукцион оставался бюджетно согласованным (в любой момент времени распорядитель аукциона не тратит своих средств),
- Упорядоченность сохраняется (чем красивее невеста - тем больше за нее платят),
- Отсутствие дискриминации покупателей (правила едины для всех),
- Если число невест меньше числа женихов, то каждая невеста должна найти своего жениха.

В ответе приведите правила аукциона и (или) дополнительные правила в законы, перед этим явно прописав экономическую модель и свои предположения, а также приведите полный анализ действий женихов для предложенного аукциона.

## Начинающий коммерсант

Дузи, молодой человек 24 лет, сидел в сени цветов размышляя о своей первой сделке. От висячих садов веяло томным благоуханием экзотических растений, но вавилонянин не обращал на него никакого внимания полностью поглощенный своими думами.

Получив наследство от отца, покойного жреца бога Мардука, Дузи решил следовать пути коммерции, променяв богов на куда более осязаемый достаток. Обладая острым умом, но не терпением, вавилонянин придумал зарабатывать следующим способом: покупать пустующие участки, обустраивать их и продавать большим землевладельцам.

Дузи обдумывал свою первую сделку. Утром он встречался с другом своего отца, почтенным Навуходносером, большим землевладельцем и во всех смыслах преуспевающим человеком. Навуходносер предложил продать Дузи один из своих участков, до обустройства которого у него еще не дошли руки.

Стоимость участка составляла 2 таланта серебра - почти все деньги Дузи. Однако, если получится провести ирригационный канал, его можно будет легко продать за 2 таланта и 10 мин (1 талант = 50 мин) серебра. Проблема заключалась в том, что почва на участке была неисследована. По словам Навуходносера, уже обустроившего несколько участков неподалеку, в четырех случаях из пяти стоимость на обустройство достаточно будет потратить 4 мина серебра, но если не повезет стоимость обустройства может подскочить до 20 мин.

Также Навуходносер, в память о своем друге, готов одолжить всего за 3 мина своего лучшего раба-знатока почв. Он сможет через несколько дней в точности сказать какой тип почвы на участке, после чего Дузи сможет принять решение покупать участок или нет. Наконец, Навуходносер может также представить Дузи в банке, где он сможет приобрести страховку. За 6 мин банк возьмет на себя половину затрат на обустройство участка, а если затраты превысят 10 мин, то банк покроет их полностью.

К сожалению, хотя Дузи и отличался остротой ума, математику он знал плохо. Зато он отлично знал людей и имел много друзей. К одному из них, к Вам, он и обратился за советом как лучше всего поступить.

Помогите своему вавилонскому другу принять решение и объясните почему оно наилучшее.

## Witcher 3 Best Investment

Александр Алексеевич Бромзен в момент своей гибели и представить не мог, что он вновь откроет глаза через миг, перерожденный по лучшим канонам фэнтези про попаданцев - в мире игры Witcher 3, полном опасности и боли.

К сожалению, в предыдущей жизни Александр Алексеевич не был ни краповым беретом, ни ролевиком-любителем и даже на курсы фихтования он не ходил, поэтому роль сурового ведьмака грозила ему разве что десятилетиями боли с дальнейшей мгновенной гибелью при встрече с первым же монстром. У Александра Алексеевича было совсем другое, более мирное прошлое - в прошлой жизни он закончил МФТИ, потом РЭШ и, наконец, стал профессором экономики в очень уважаемом ВУЗе и регулярно консультировал не менее уважаемые компании. Можно смело сказать, что Александр Алексеевич был экономистом с большой буквы. Поэтому попав в мир Ведьмака Александр Алексеевич, ныне под совсем другим именем, решил построить свою торговую империю. Но нужно с чего-то начинать. Экономика Ведьмака имела одновременно и много общего с привычным всем миром (принципы ценообразования, производственные процессы примерно соответствуют Европе раннего средневековья и так далее), так и ключевые отличия (например, есть в игре не обязательно, еда служит другим целям).

Александр Алексеевич решил заняться производством пищи. Он собрал всю доступную информацию о продуктах в отдельную вики

[https://witcher-games.fandom.com/wiki/Category:The\\_Witcher\\_3\\_food\\_and\\_drink](https://witcher-games.fandom.com/wiki/Category:The_Witcher_3_food_and_drink)  
<https://thewitcher3.wiki.fextralife.com/Food+&+Drinks>

и на основании этой информации пытается понять какой именно продукт производить первым.

Имея эту информацию и используя любую доступную информацию о производственных и экономических процессах в средневековой Европе, проведите анализ и определите с какого продукта лучше начать производство в игре.

Также Александр Алексеевич привык мыслить доходом в рублях в год. Помогите ему и **оцените потенциальный доход производства в рублях в год.**

## Zomato best dish

Вы - кулинарный турист. Каждый раз отправляясь в новую страну вы стараетесь попробовать местные блюда, а также блюда, которые предпочитают местные жители. В самое ближайшее время вы планируете отправиться в Индию. Чтобы подготовиться, Вы, как истинный аналитик, начали искать информацию о местных блюдах. К счастью, на Kaggle был размещен датасет от Zomato (а-ля Delivery Club) с информацией о ресторанах, блюдах, типах кухни и, самое главное, с оценками пользователей.

<https://www.kaggle.com/datasets/sanjanchaudhari/zomato-data>

Используя этот датасет, проведите анализ и укажите:

- Самое любимое блюдо среди пользователей,
- Лучшее место, где его можно попробовать,
- Проведите статистический анализ, подтверждающий гипотезы, которые вы тестировали в первых двух пунктах. Выпишите статистическую модель, в рамках которой вы тестировали гипотезы.

## Чужак в чужой стране

P.S.: Это задача прошлого года. Мы включили ее ровно по одной причине: несмотря на многие полученные решения, ни одно из них не было правильным и полным.

Элли нервно грызла пальцы. Ее можно было понять, ведь сегодня был ее первый рабочий день.

Девушка нашла работу в корпорации Жонил. Несмотря на внушительное имя, это был всего лишь небольшой ломбард, пусть и расположенный рядом с межгалактическим рынком. Ломбард принимал только один тип товаров - камни.

Рядом с Элли со скрипом колыхалась большая серая масса по имени Жонилини. Это существо, напоминающее мешок с стальными стружками, было боссом Элли. Босс активно скрипел. К сожалению, Элли не успела выучить местный диалект и все потуги босса провести адаптацию нового сотрудника были обречены на провал. Но Жонилини был невероятно терпеливым и участливым боссом, поэтому не оставлял надежду и продолжал скрипеть.

Неожиданно сцена была прервана посетителем. Еще один мешок со стальными опилками беззвучно возник перед стойкой и что-то проскрипел. Жонилини тут же перестал скрипеть Элли и переключил все свое внимание на клиента. Обскрипев условия, из мешка выплыл прибор, похожий на напольные весы с табло. Из тела клиентов вынырнул камень и удобно устроился на приборе. Через некоторое время на табло появилось три числа на меркантильном.

Элли никогда не видела ничего подобного и не понимала смысла происходящего. Но это было и ожидаемо, в конце концов она только входила в индустрию. Но всем было известно, что в торговле обычно использовалась меркантильная запись - обычные человеческие цифры.

Неожиданно Элли осенило и она быстро записала показания прибора и с нетерпением ждала процесса расчета, чтобы записать стоимость камня. Девушка решила, что даже Жонилини не может объяснить ей ценообразование магазина, она может просто наблюдать и записывать, чтобы позднее попробовать самостоятельно вывести правила ценообразования магазина.

Вернувшись домой Элли внесла таблицу сделок в БД домашнего AI и попросила разработать алгоритм ценообразования, который мог генерировать цены, согласованные с внесенными данными. К сожалению, домашний AI Элли был индийского производства и задача по разработке алгоритма уже через 3 минуты появилась на межгалактической фриланс бирже, где Вы, начинающий аналитик, ее и получили.

Разработайте алгоритм, объясните и обоснуйте его работу так, чтобы даже индийский заказчик не мог придаться, реализуйте алгоритм!

Фича 1	Фича 2	Фича 3	Цена
0.78	3	0.4	9
0.61	7	4.5	20
0.41	2.8	4	10
0.08	3.4	3.8	10
0.03	1.3	2.2	6

0.52	8.3	6.2	100
0.19	2	1.8	1
0.78	4.5	2.7	18
0.05	2.1	5	20
0.31	8	6.8	35
0.65	4	4.2	17
0.39	7.5	5.5	30
0.64	5	5.2	21
0.97	2.3	1.4	2
0.59	7.1	5.1	25
0.97	3.4	0.2	5
0.97	9	5.7	70
0.20	0.4	7	13
0.48	6	1	16
0.47	1	3.3	1