Задача 5. *Один магазин на две деревни* *(12 баллов)*

Население деревни Вилларибо проживает равномерно[1] на отрезке $[0; 1]$, а деревни Виллабаджо — равномерно на отрезке $[2; 3]$. В Вилларибо и Виллабаджо приехал владелец сети магазинов «Кукумбрикс», который объявил, что сеть построит первый и единственный магазин в окрестности, а в какой точке прямой $(-\infty; +\infty)$ он будет построен — решать жителям деревень. Конечно, каждый житель хочет, чтобы магазин был построен как можно ближе к его дому.

Обычно все общие географические вопросы жители Вилларибо и Виллабаджо решают, используя механизм «Посередине между делегатами». А именно, сначала каждая деревня выбирает по одному делегату. Затем, если дом делегата Вилларибо находится в точке с координатой a, а дом делегата Виллабаджо имеет координату b, то решением вопроса является точка с координатами $\frac{a+b}{2}$. Делегатом a будем называть того, который живет в точке с координатой a.

а) *(2 балла)* Изобразите на прямой $(-\infty; +\infty)$ множество всех точек, в которых хотя бы при какой-нибудь паре делегатов может быть построен магазин.

б) *(2 балла)* Докажите, что жителям Вилларибо для выбора делегата не нужна информация о делегате от Виллабаджо: если житель Вилларибо x предпочитает делегата от Вилларибо a_1 делегату a_2 при делегате от Виллабаджо b_1, то житель Вилларибо x предпочтет делегата от Вилларибо a_1 делегату a_2 при любом другом делегате от Виллабаджо b_2.

в) *(3 балла)* В этом и только в этом пункте считаем, что жители деревень выбирают в качестве делегата *победителя по Кондорсе* — такого жителя деревни, что его предпочтет не менее половины жителей этой деревни при голосовании против любого другого жителя деревни (корректность определения следует из предыдущего пункта). Где будет построен магазин?

г) *(3 балла)* Говорят, что механизм принятия решений является манипулируемым, если существует такая пара делегатов от деревень, что хотя бы одному из делегатов выгодно скрыть настоящее место расположения своего дома и использовать для принятия решения какую-то другую координату. Докажите, что описанный механизм принятия решений является манипулируемым.

д) *(2 балла)* Предложите какой-нибудь механизм принятия решений, выдающий по паре делегатов a и b место для магазина и не являющийся манипулируемым.

Задача 6. *Фискальная политика и неравенство* *(12 баллов)*

В закрытой экономике есть две равные по численности группы домохозяйств, доходы внутри каждой из которых распределены равномерно. До налогов/трансфертов первая группа получает 20 % ВВП страны, а вторая — 80 %, и это верно для любого уровня ВВП.

Функция суммарного потребления в каждой из двух групп имеет вид

$$C(Y_d) = \begin{cases} 40 + 0{,}75Y_d; & Y_d < 340; \\ 210 + 0{,}25Y_d; & Y_d \geqslant 340, \end{cases}$$

где Y_d — располагаемый доход группы (с учетом налогов/трансфертов), C — потребление группы. Автономные инвестиции составляют 75, изначально госзакупки, налоги и трансферты равны нулю. Потенциальный ВВП составляет 1000.

а) *(3 балла)* Определите равновесный ВВП и располагаемый доход каждой из групп в отсутствие вмешательства государства.

б) *(4 балла)* Допустим, государство перераспределяет часть дохода второй группы в пользу первой группы с помощью аккордных налогов T и трансфертов Tr. Бюджет сбалансирован, госзакупки отсутствуют. На какое наибольшее количество ден. ед. государство сможет увеличить ВВП с помощью такой политики? Сможет ли государство таким образом достичь потенциального ВВП?

в) *(2 балла)* Приведите содержательное экономическое объяснение того, почему в данной модели перераспределительная политика может привести к увеличению ВВП.

г) *(3 балла)* Допустим, кроме аккордных налогов T и трансфертов Tr государство также может осуществлять госзакупки G, при этом бюджет должен быть сбалансирован. Определите, какие значения T, Tr, G следует ввести государству, чтобы минимизировать коэффициент Джини, характеризующий неравенство располагаемых доходов групп, при условии того, что ВВП достигнет потенциального уровня.

Задача 7. *Размер семьи и предложение труда* *(12 баллов)*

Как вы знаете из одного из заданий регионального этапа, экономисты исследуют поведение людей в практически любом контексте. Так, важным разделом экономической науки является экономика семьи. Одним из центральных вопросов в этой области является следующий:

> *Верно ли, что увеличение количества детей в семье приводит (в смысле причинно-следственной связи) к снижению предложения труда их матери?*

Обсуждению исследований этого вопроса и посвящена данная задача.

а) *(2 балла)* Объясните, почему ответ на данный вопрос не очевиден, то есть почему увеличение количества детей может теоретически (1) не влиять на предложение труда их матери; (2) привести к увеличению предложения труда их матери.

б) *(4 балла)* Допустим, в статистических данных вы видите отрицательную корреляцию между количеством детей у женщины и величиной ее предложения труда. Например, в семьях с 0 детей женщина работает в среднем 40 часов в неделю, в семьях с 1 ребенком — 30 часов, с 2 — 25, с 3 и более — 20 часов в неделю. Объясните, почему из этого *не* следует, что рост количества детей является причиной снижения предложения труда женщин. Приведите *два* разных объяснения.

в) *(5 баллов)* В 2021 г. Премия Банка Швеции по экономических наукам памяти Альфреда Нобеля была присуждена за развитие метода *естественных экспериментов*, который позволяет получить ответы на многие исследовательские вопросы в условиях, когда провести «обычный» эксперимент не представляется возможным. Этот метод основан на том, что часть людей может подвергаться случайному воздействию в ходе самой жизни, естественным образом. Это случайное воздействие может быть не связано с разнообразными характеристиками людей. Поэтому сравнивая тех, кто подвергся воздействию, с теми кто не подвергся, можно сделать вывод о том, является ли воздействие причиной изменения других переменных — как если бы мы сами оказывали воздействие на людей в ходе эксперимента.

Какой естественный эксперимент позволяет ответить на вопрос, который мы обсуждаем в этой задаче? (Подсказка: сама природа все время проводит такой эксперимент.) Объясните, как работает этот эксперимент.

г) *(1 балл)* Вооружившись данными эксперимента, приведенного вами в предыдущем пункте, можно ответить и на другие важные исследовательские вопросы. Приведите пример такого вопроса и объясните, почему важно знать ответ на него.

Задача 8. *У самого синего моря* *(12 баллов)*

Старуха посылает Старика к синему морю, чтобы он поймал ей золотую рыбку, которую она ценит в 12 монет. Рыбка нужна только Старухе, больше никому. Старуха обещает дать Старику зарплату в w монет за поход к морю и ещё дополнительный бонус в b монет, если он принесёт ей рыбку. Узнав эти условия (которые Старуха обязана исполнить!), Старик может выбрать одно из двух действий:

- пойти к морю, взять у лодочника в аренду лодку и попытаться поймать рыбку — шансы на успех и неудачу при этом равны;
- пойти к морю, посидеть на берегу и вернуться, сказав, что рыбку поймать не удалось.

Арендная плата за лодку составляет 5 монет и платится после получения всех выплат от Старухи. Но может получиться так, что этих выплат не хватит, — тогда Старик впоследствии, когда у него появятся монеты (предположим, что когда-нибудь это произойдёт), будет вынужден выплатить лодочнику сумму долга в двойном размере.

Старуха не может наблюдать, что делает Старик у моря. Она выбирает неотрицательные величины зарплаты w и бонуса b так, чтобы максимизировать свой усреднённый выигрыш П, состоящий из ценности рыбки (в случае, если Старик её поймает) за вычетом всех выплат Старику. Например, если старуха рассчитывает, что Старик попробует поймать рыбку, то ее усреднённый выигрыш равен

$$\Pi = \frac{1}{2} \cdot (12 - w - b) + \frac{1}{2} \cdot (-w).$$

Старик, наблюдая w и b, выбирает одно из своих двух действий так, чтобы максимизировать свои усреднённые выплаты за вычетом того, что он должен отдать лодочнику. Усреднение производится по тому же принципу, что и для Старухи. Предполагаем, что, если Старику безразлично, ловить рыбку или нет, то он ловит.

а) *(3 балла)* Найдите оптимальное действие Старика при заданных $w, b \geqslant 0$;

б) *(3 балла)* Предположим, что Старуха хочет, чтобы Старик ловил рыбку. С учётом ответа на предыдущий пункт найдите w и b, оптимальные для неё в этом случае.

в) *(2 балла)* А действительно ли Старуха хочет, чтобы Старик ловил рыбку? Как устроен оптимальный контракт (w, b) с учётом ответа на этот вопрос?

г) *(4 балла)* Предположим теперь, что Старуха может наблюдать, что делает Старик у моря, и может поставить бонус $b \geqslant 0$ в зависимость от этого: если Старик выходил в море на лодке и поймал рыбку, то $b = b_1$, а если выходил, но не поймал, то $b = b_0$. Теперь Старуха предлагает Старику контракт (w, b_0, b_1). Какой контракт будет оптимальным для Старухи?