

**Время выполнения заданий – 120 минут**

**Максимальное количество баллов - 100**

**Требования и рекомендации к написанию решения задач**

Вам необходимо привести решение всех 4 заданий. Обратите внимание, что ответы без решений и необходимых пояснений не будут засчитаны! Все утверждения, содержащиеся в вашем решении, должны быть либо общеизвестными (стандартными), либо логически следовать из условия задачи или из предыдущих рассуждений. Все не общеизвестные 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. Излагайте свои мысли четко, пишите разборчиво. Зачеркнутые фрагменты не будут проверены. Если вы хотите, чтобы зачеркнутая часть была проверена, явно напишите об этом в работе. Всегда обозначайте, где начинается решение каждого пункта задачи. В работе не должно быть никаких пометок, не имеющих отношения к выполнению заданий.

Удачи!

**Задание 1 (25 баллов)**

**«Смешанные стратегии»**

Одним из центральных понятий в теории игр является идея смешанных стратегий. Смешанная стратегия – это такая стратегия, которая специфицирует набор действий, доступных экономическому агенту, и частоту, с которой он выбирает каждое конкретное из этих действий. Рассмотрим простой пример. Два пешехода идут по узкому тротуару навстречу друг другу, и каждый из них должен решить, с какой стороны: справа или слева – обойти другого. Тогда набор действий состоит из двух элементов: “обойти встречного пешехода справа” и “обойти встречного пешехода слева”. Допустим, первый пешеход всегда выбирает “обойти встречного пешехода справа” (иначе говоря, его стратегия является чистой), а второй, основываясь на собственном опыте, решает “обойти встречного пешехода справа” ровно в половине случаев. Тогда смешанная стратегия второго пешехода состоит из двух указанных действий и частоты выбора каждого из них – 50%.

Василий Семихатов является ярким фанатом большого тенниса и теории игр. Василий знает, что игроки в большом теннисе никогда не посылают мяч в одну и ту же часть поля соперника, иначе говоря, они бьют либо влево (действие Л), либо вправо (действие П), либо по центру (действие Ц). Василий начал подозревать, что атлеты используют смешанные стратегии с набором действий (Л, Ц, П), и озадачился тем, как проверить это предположение.

(а) Объясните, почему спортсменам вообще может быть выгодно использовать смешанные стратегии.

(б) Предложите подход, который позволил бы Василию Семихатову эмпирически проверить гипотезу о том, что спортсмены в большом теннисе используют смешанные стратегии.

(в) Предположим, что Василий Семинаров не нашел подтверждения тому, что спортсмены в большом теннисе используют смешанные стратегии. Укажите две причины, которые

могут объяснить расхождение в реальном поведении игроков и поведении игроков согласующимся с использованием смешанных стратегий. Если вы укажете три причины и более, то засчитаны будут только первые две.

## Задание 2 (30 баллов)

### «Два завода»

Компания-монополист владеет двумя заводами, один из которых находится в регионе А, а другой – в регионе В. Функции издержек заводов при любом объеме выпуска имеют вид  $ТС_A(q_A) = q_A^2/2$ ,  $ТС_B(q_B) = 100q_B + q_B^2/2$ . В настоящее время между регионами нет прямого сообщения, компания имеет возможность продавать товар только в том регионе, где он был произведен, а потребители товара приобретают его только в своем регионе. Спрос на продукцию в регионе А представлен функцией  $P_A(q_A) = 300 - q_A$ , а в регионе В:  $P_B(q_B) = 500 - q_B/2$ .

(а) Сколько товара и по какой цене в каждом регионе будет продавать монополист, максимизирующий свою прибыль?

(б) Предположим теперь, что между регионами открылось прямое автомобильное сообщение. Товар можно свободно перевозить. Потребители теперь тоже могут перемещаться между регионами и покупать товар там, где он дешевле, если цены разные. Если цены одинаковые, потребитель покупает товар в своем регионе. Определите новые объемы производства и потребления в каждом из двух регионов. Увеличится ли прибыль монополиста по сравнению с пунктом (а)?

## Задание 3 (20 баллов)

### «Расстояние между товарами»

Гарвардский Atlas of Economic Complexity<sup>[1]</sup> анализирует структуру экспорта разных стран. Для этого собираются ежегодные данные по объёму экспорта самых разных товаров (разбитых на несколько тысяч групп). В числе прочего там решается задача расчёта «близости» разных групп товаров – определение того, насколько группы товаров близки друг к другу. К примеру, «замороженная клубника» и «замороженная малина» – это близкие группы товаров. А «породистые лошади» и «сплавы редкоземельных металлов» – это далёкие друг от друга группы товаров.

$$\text{Близость (товар1, товар2)} = \frac{\text{число стран, экспортирующих оба товара}}{\max\{\text{число стран, экспортирующих товар1; число стран, экспортирующих товар2}\}}$$

(а) Какие значения может принимать рассчитанный таким образом показатель близости? Какие (большие или меньшие) значения этого индикатора соответствуют более близким друг другу товарам?

(б) В приведённой выше формуле нет никаких характеристик технологического процесса производства товаров, хотя логично было бы считать близость именно по близости технологического процесса. Почему характеристики технологических процессов не

учитываются явным образом в приведенной формуле? Объясните, какую предпосылку делают авторы, считая близость товаров именно таким образом.

(в) Каким образом можно делать рекомендации по развитию производства в данной стране, зная показатели близости товарных групп и структуру экспорта страны?

---

[1] <https://atlas.cid.harvard.edu>

#### Задание 4 (25 баллов)

##### «Джинни»

В стране Саэсии есть две группы населения — богатые и бедные, в каждой из которых доход распределен равномерно. Доход каждой из групп положителен. Известно, что коэффициент Джини в стране равен 0,5. В какое минимальное число раз могут отличаться доходы богатых и бедных в Саэсии?