

Имя, фамилия и номер группы:

.....

1. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f2. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f3. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f4. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f5. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f6. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f7. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f8. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f9. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f10. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f11. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f12. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f13. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f14. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f15. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f16. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f17. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f18. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f19. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f20. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f21. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f22. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f23. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f24. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f25. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f26. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f27. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f28. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f29. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f30. ☐ a ☐ b ☐ c ☐ d ☐ e ☐ f

Удачи!

Имя, фамилия и номер группы:

.....

1. Первый игрок использует смешанную стратегию $s_1 = pa + (1 - p)b$. При каком p второй игрок будет считать стратегию $s_2 = 0.6e + 0.4f$ оптимальной?

	e	f
a	(5, 6)	(0, 0)
b	(0, 0)	(4, 4)

- a) 0.3 c) нет верного ответа e) 0.5
b) 0.6 d) 0.2 f) 0.4
2. За день в одиночку Ёуы может откопать 1 кг корней, а Ууу — 12 кг корней. Работая вместе они откопали за день 25 кг. Сколько кг корней должен получить Ёуу в векторе Шепли?
Ответы округлены с точностью до двух знаков после запятой.
- a) 7 c) 12.08 e) нет верного ответа
b) 13 d) 1 f) 1.92
3. Саша выбирает действительное число s , затем Тоша выбирает действительное число t , зная выбор Саши. Выигрыш Саши равен $u_S = -s^2 + 7t$, выигрыш Тоши равен $u_T = -t^2 + 7st$.
Какое число выберет Саша в равновесии Нэша, совершенном в подыграх?
- a) 6.12 c) 8.17 e) 16.33
b) 9.8 d) 12.25 f) нет верного ответа
4. Карим Ахмад Хан и Розарио Сальваторе Айтала играют в Ним. В трёх кучках осталось два, три и 12 камней. Ходит Айтала.
Сколько камней из большей кучки ему стоит взять, если он хочет выиграть?
В Ним ходят по очереди, за один ход можно нужно взять любое количество камней из одной кучки, выигрывает тот, кто взял последний камень.
- a) 10 c) 12 e) 9
b) 7 d) 11 f) нет верного ответа
5. Рассмотрим одновременную игру двух игроков, у каждого из которых две чистых стратегии.
Сколько возможно равновесий Нэша в чистых стратегиях?
- a) $\{0, 1\}$ c) $\{0, 1, 2, 3\}$ e) $\{0, 1, 2, 3, 4\}$
b) $\{0, 1, 3\}$ d) $\{0, 1, 2, 4\}$ f) нет верного ответа
6. Выберите верное утверждение про шахматы, в которые играют два абсолютно рациональных игрока.

- а) шахматы — игра с полной, но несовершенной информацией
- б) у второго игрока нет нестрого доминируемых стратегий
- с) у первого игрока нет нестрого доминируемых стратегий
- д) шахматы — игра с неполной и несовершенной информацией
- е) шахматы — игра с неполной, но совершенной информацией
- ф) нет верного ответа

7. В кооперативной игре А каждая коалиция стоит в 10 раз больше, чем соответствующая коалиция в игре В.

Как связаны векторы Шепли этих игр, v_A и v_B ?

- а) нет верного ответа
- б) $v_A = 10^2 v_B$
- с) $v_A = 10 v_B$
- д) $v_A = \sqrt{10} v_B$
- е) $v_A = v_B$
- ф) $v_A = 10 + v_B$

8. Рассмотрим одновременную игру в которую играют 7 игроков, у каждого из которых конечное число стратегий.

Что может произойти с количеством равновесий Нэша в чистых стратегиях, n_{NE} , и количеством Парето-оптимальных исходов в чистых стратегиях, n_{PO} , при увеличении выигрыша первого игрока на 3 во всех исходах?

- а) n_{NE} может только вырасти, n_{PO} не изменится
- б) нет верного ответа
- с) n_{NE} может только вырасти, n_{PO} может только упасть
- д) n_{NE} может измениться в любую сторону, n_{PO} может только вырасти
- е) n_{NE} и n_{PO} могут измениться в любую сторону
- ф) n_{NE} не изменится, n_{PO} может измениться в любую сторону

9. Рассмотрим одновременную игру с матрицей

	e	f
a	(1, 3)	(3, 4)
b	(4, 3)	(1, 3)
c	(3, 0)	(2, 2).

Найдите количество равновесий Нэша в чистых стратегиях.

- а) нет верного ответа
- б) 3
- с) 4
- д) 2
- е) 0
- ф) 1

10. Перед началом игры в развёрнутой форме первый игрок добавил +10 к своему выигрышу в случайно выбранном терминальном узле. И до, и после приписки игра имеет единственное равновесие Нэша, совершенное в подыграх.

Что произойдёт с выигрышем первого игрока в равновесии Нэша, совершенном в подыграх?

- | | | |
|---|--|--|
| a) нет верного ответа | c) может упасть, но не больше, чем на 10 | e) увеличится, не обязательно на 10, возможно слабее, чем выигрыш второго игрока |
| b) увеличится, не обязательно на 10, сильнее чем выигрыш второго игрока | d) может упасть, но не сильнее, чем выигрыш второго игрока | f) увеличится на 10 |

11. Саша и Тоша одновременно выбирают действительные числа s и t . Полезность Тоши равна $u_T = -t^2 + 16st$. Саша может равновероятно быть в хорошем или плохом настроении. В хорошем настроении полезность Саши равна $u_S = -s^2 + 2s$, в плохом — $u_S = -s^2 - 2st$.

Саша чувствует своё настроение, а Тоша не чувствует настроение Саши.

Какое t выбирает Тоша в равновесии Байеса-Нэша?

- | | | |
|-----------------------|---------|---------|
| a) нет верного ответа | c) 0.44 | e) 0.89 |
| b) 1.33 | d) 2.22 | f) 3.12 |

12. Рассмотрим одновременную игру, у первого игрока — две чистых стратегии, у второго — три чистых стратегии. Игроки могут использовать смешанные стратегии.

Что может быть наилучшим ответом первого игрока на полностью смешанную стратегию второго игрока (стратегию, в которой все чистые играют с положительными вероятностями)?

- | | | |
|---|--|--|
| a) единственная чистая стратегия или множество, куда входит любая смешанная | c) только единственная чистая стратегия или единственная полностью смешанная | гия |
| b) нет верного ответа | d) только единственная полностью смешанная стратегия | e) только единственная смешанная стратегия |
| | | f) только единственная чистая стратегия |

13. Рассмотрим одновременную игру двух игроков, в которой у первого игрока две чистых стратегии, а у второго — три. Игроки могут использовать смешанные стратегии. Сумма выигрышей игроков в каждом исходе равна 2023.

Выберите верное утверждение про эту игру.

- | | | |
|--|---|---|
| a) существует хотя бы одно равновесие Нэша; если равновесий несколько, то выигрыши первого игрока в них могут отличаться | ка | равновесие Нэша в чистых стратегиях |
| b) существует единственная Парето-оптимальная точка | c) существует единственное равновесие Нэша в смешанных стратегиях | f) существует хотя бы одно равновесие Нэша; если равновесий несколько, то выигрыши первого игрока в них совпадают |
| | d) нет верного ответа | |
| | e) существует единственное | |

14. Каково максимальное количество равновесий Нэша в чистых стратегиях в динамической игре с четырьмя конечными узлами?

- | | | |
|-----------------------|------|------|
| a) 8 | c) 2 | e) 1 |
| b) нет верного ответа | d) 4 | f) 6 |

15. Выберите верное утверждение о SPNE (равновесии Нэша, совершенном в подыграх) и NE (равновесии Нэша).

- | | | |
|---|--|--|
| a) Если в игре нет других подыгр, кроме игры в целом, то каждое NE является SPNE. | большее количество NE. | подыгр, кроме игры в целом, то количество NE меньше количества SPNE. |
| b) Если в игре есть подыгры помимо игры в целом, то количество SPNE строго | c) Если в игре есть подыгры помимо игры в целом, то количество SPNE строго меньше количества NE. | f) Если в игре нет других подыгр, кроме игры в целом, то количество NE больше количества SPNE. |
| | d) нет верного ответа | |
| | e) Если в игре нет других | |

16. Белка в одиночку может собрать 10 грибов, а Лиса — 12 грибов. Вдвоём Белка и Лиса нашли 27 грибов.

Какой вектор лежит в ядре игры (первым указан выигрыш Белки)?

- | | | |
|-------------|-------------|-----------------------|
| a) (16, 16) | c) (10, 12) | e) (11, 14) |
| b) (11, 16) | d) (12, 10) | f) нет верного ответа |

17. Два маленьких мальчика одновременно называют по натуральному числу. Выигрывает тот, кто назовет большее число. Если оба назовут одинаковое число, то объявляется ничья.

Выберите верное утверждение.

- | | | |
|---|---|--|
| a) любой исход игры является Парето-оптимальным | c) в игре есть Парето-оптимальные равновесия Нэша | ша в чистых стратегиях, но есть в смешанных |
| b) любой набор чистых стратегий является равновесием Нэша | d) нет верного ответа | f) ни у одного игрока нет ни одной нестрого доминируемой стратегии |
| | e) в игре нет равновесий Нэ | |

18. В кооперативной игре А каждая коалиция стоит на 19 рублей больше, чем соответствующая коалиция в игре В.

Как связаны векторы Шепли этих игр, v_A и v_B ?

- | | | |
|---------------------|-----------------------|----------------------------|
| a) $v_A = v_B$ | c) $v_A = 19^2 + v_B$ | e) $v_A = 19v_B$ |
| b) $v_A = 19 + v_B$ | d) нет верного ответа | f) $v_A = \sqrt{19} + v_B$ |

19. Выберите верное утверждение о произвольной кооперативной игре в коалиционной форме для конечного числа игроков.

- | | | |
|--|---|--|
| a) Ядро всегда непусто, вектор Шепли может не лежать в ядре. | b) Вектор Шепли не существует, если ядро пусто. | c) Ядро всегда непусто, вектор Шепли обязан лежать в ядре. |
|--|---|--|

- d) нет верного ответа но если оно непусто, то вектор Шепли лежит в ядре.
- e) Ядро может быть пустым, f) Вектор Шепли всегда существует и единственный.

20. В кучке 124 камня. Петя и Вася ходят по очереди, Петя начинает. За один ход Петя берет от 1 до 5 камней, а Вася — от 1 до 4. Выигрывает тот, кто возьмёт последний камень. Оба игрока хотят выиграть.

Какой ход необходимо сделать Пете в начале игры для своей победы?

- a) 2 c) 1 e) 5
- b) 4 d) нет верного ответа f) 3

21. Рассмотрим одновременную игру двух игроков. У первого игрока 7 чистых стратегий, у второго — 9 чистых стратегий.

Сколько всего есть смешанных стратегий у первого игрока?

- a) 6 c) нет верного ответа e) 63
- b) 14 d) 8 f) 7

22. Рассмотрим одновременную игру с матрицей

	e	f
a	(2, 3)	(4, 4)
b	(5, 2)	(2, 3)
c	(4, 0)	(3, 2).

Найдите множество наилучших ответов первого игрока на смешанную стратегию второго $s_2 = 0.3e + 0.7f$.

- a) $\{b\}$ c) $\{a\}$ e) $\{c\}$
- b) $\{a, b\}$ d) $\{b, c\}$ f) нет верного ответа

23. Рассмотрим одновременную игру двух игроков. Известно, что стратегия s_2 игрока 2, в которой все чистые играют с положительными вероятностями, является наилучшим ответом на некоторую чистую s_1 стратегию игрока 1.

Выберите верное утверждение.

- | | | |
|---|--|---|
| a) стратегия s_2 не строго доминирует любую другую стратегию второго игрока | s_1 | s_2 |
| b) все чистые стратегии игрока 2 являются наилучшими ответами на стратегию | c) стратегия s_1 не может играть в равновесии Нэша | e) нет верного ответа |
| | d) в любом равновесии Нэша второй игрок использует | f) в любом равновесии Нэша второй игрок не использует s_2 |

24. Андрей и Борис по очереди вычёркивают по одному числу из списка $\{21, 23, 24, 26, 27, 29\}$. Андрей начинает. Андрей хочет, чтобы последнее оставшееся в списке число было поменьше, а Борис — побольше.

Какое число останется последним?

- | | | |
|-------|-----------------------|-------|
| a) 21 | c) 27 | e) 26 |
| b) 24 | d) нет верного ответа | f) 23 |

25. Рассмотрим обычные крестики-нолики на поле 3×3 , все клетки которого различны. Выберите число, ближайшее к общему количеству чистых стратегий первого игрока.

- | | | |
|----------|------------|-----------|
| a) 10000 | c) 1000 | e) 100 |
| b) 10 | d) 1000000 | f) 100000 |

26. Рассмотрим дерево игры с несовершенной информацией. Первый игрок делает ход в двух узлах дерева, второй игрок делает ход в других двух узлах. В каждом узле у каждого игрока 5 вариантов хода. Узлы второго игрока лежат в одном информационном множестве.

Укажите сумму количества чистых стратегий первого игрока и количества чистых стратегий второго игрока.

- | | | |
|-----------------------|-------|-------|
| a) 55 | c) 30 | e) 20 |
| b) нет верного ответа | d) 35 | f) 40 |

27. Рассмотрим бесконечно повторяемую классическую дилемму заключенного с дисконт-фактором δ .

Сколько существует различных равновесий Нэша, совершенных в подыграх, при $\delta \rightarrow 1$?

- | | | |
|-----------------------|------|---------------------|
| a) 4 | c) 3 | e) 1 |
| b) нет верного ответа | d) 2 | f) бесконечно много |

28. Рассмотрим одновременную игру двух игроков, у каждого из которых две чистых стратегии.

Сколько возможно равновесий Нэша в смешанных стратегиях?

- | | | |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| a) $\{0, 1\}$ | c) $\{1, 2, \infty\}$ | e) $\{0, 1, 2, 3, \infty\}$ |
| b) $\{0, 1, \infty\}$ | d) $\{1, 2, 3, \infty\}$ | f) нет верного ответа |

29. Выберите верное утверждение про одновременную антагонистическую игру с конечным числом чистых стратегий у каждого игрока.

- | | | |
|--|--|---|
| a) Все исходы являются Парето-оптимальными | c) Все исходы являются равновесиями Нэша | сиями Нэша |
| b) Нет Парето-оптимальных исходов | d) Все Парето-оптимальные исходы являются равнове- | e) нет верного ответа |
| | | f) Ни один исход не является равновесием Нэша |

30. Лиса перевела игру двух игроков из развёрнутой формы в биматричную и передала биматричную форму Белке.

Выберите верное утверждение.

- | | | |
|---|---|---|
| a) Белка сможет найти в исходной игре все равновесия Нэша совершенные в подыграх | кие из них совершенны в подыграх | считать количество равновесий Нэша в исходной игре, но не сможет их найти |
| b) Белка сможет найти все равновесия Нэша в исходной игре, но не обязательно сможет понять, ка- | c) Белка сможет посчитать в исходной игре количество равновесий Нэша совершенных в подыграх | e) Белка сможет посчитать количество подыгр в исходной игре |
| | d) Белка сможет только по- | f) нет верного ответа |