



I Love  
Economics  
ЛЭШ



ЛЭШ 2022

# ТЕОРИЯ ИГР

Лекция 1. Введение. Равновесие Нэша

**Данил Фёдоровых**

**[dfed@hse.ru](mailto:dfed@hse.ru)**

**[hse.ru/staff/df](https://hse.ru/staff/df)**

# СЫГРАЕМ В ИГРУ

Выберите число от 0 до 100 включительно. Участник, который выберет число ближе всех к  $\frac{1}{3}$  от среднего всех чисел, получит 100 HSE.

*В PDF-версии презентации ссылки на игры не публикуются*

Если будет несколько победителей, приз будет поделен.

**Теория игр** — наука о стратегических взаимодействиях (принятии решений в ситуациях с несколькими участниками)

▶ **Игра (стратегическое взаимодействие):**

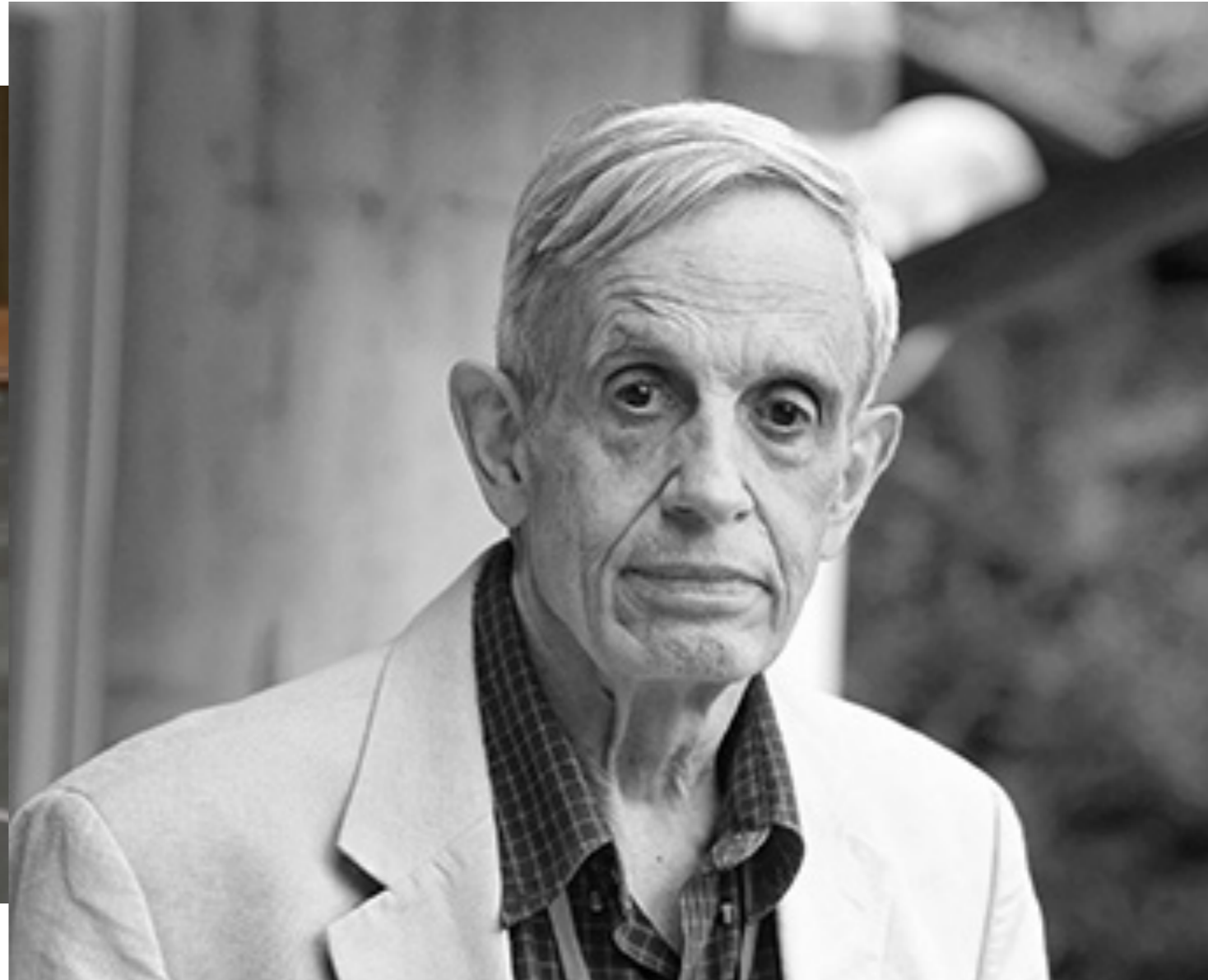
ситуация, в котором несколько агентов принимают решения, причем решения одного участника влияют на выигрыш других



- [https://en.wikipedia.org/wiki/Golden\\_Balls](https://en.wikipedia.org/wiki/Golden_Balls)
- <https://www.her.ie/entertainment/goldenballs-100k-steal-remains-savage-gameshow-moment-time-417894>



Russel Crowe  
(*A Beautiful Mind*, 2001)



John F. Nash  
(1928 — 2015)

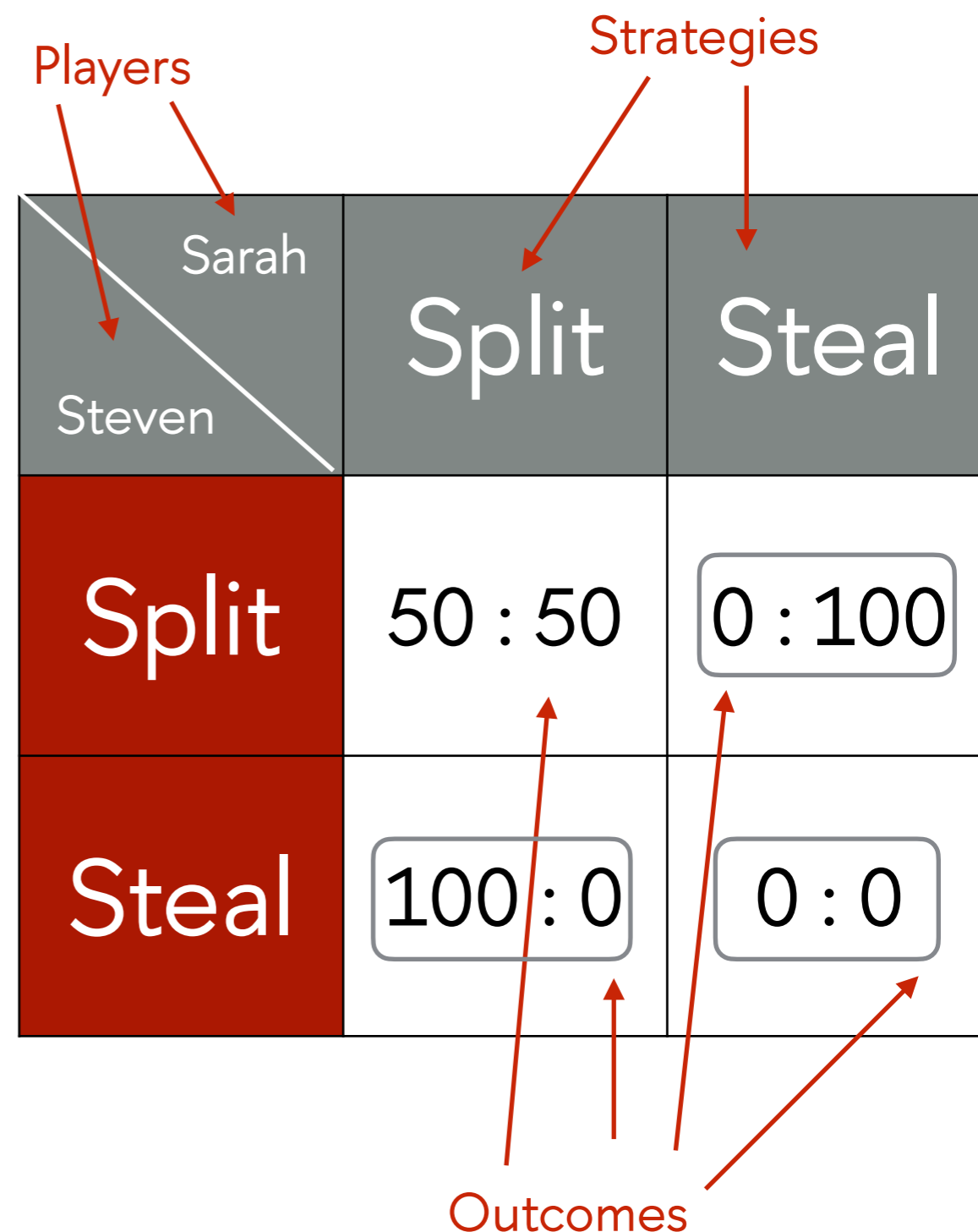
**Игра в нормальной форме** — игроки, стратегии, выигрыши

**Стратегия (strategy)** — план действий на все ситуации, которые могут сложиться в игре

**Исход (outcome)** — результат игры (набор стратегий)

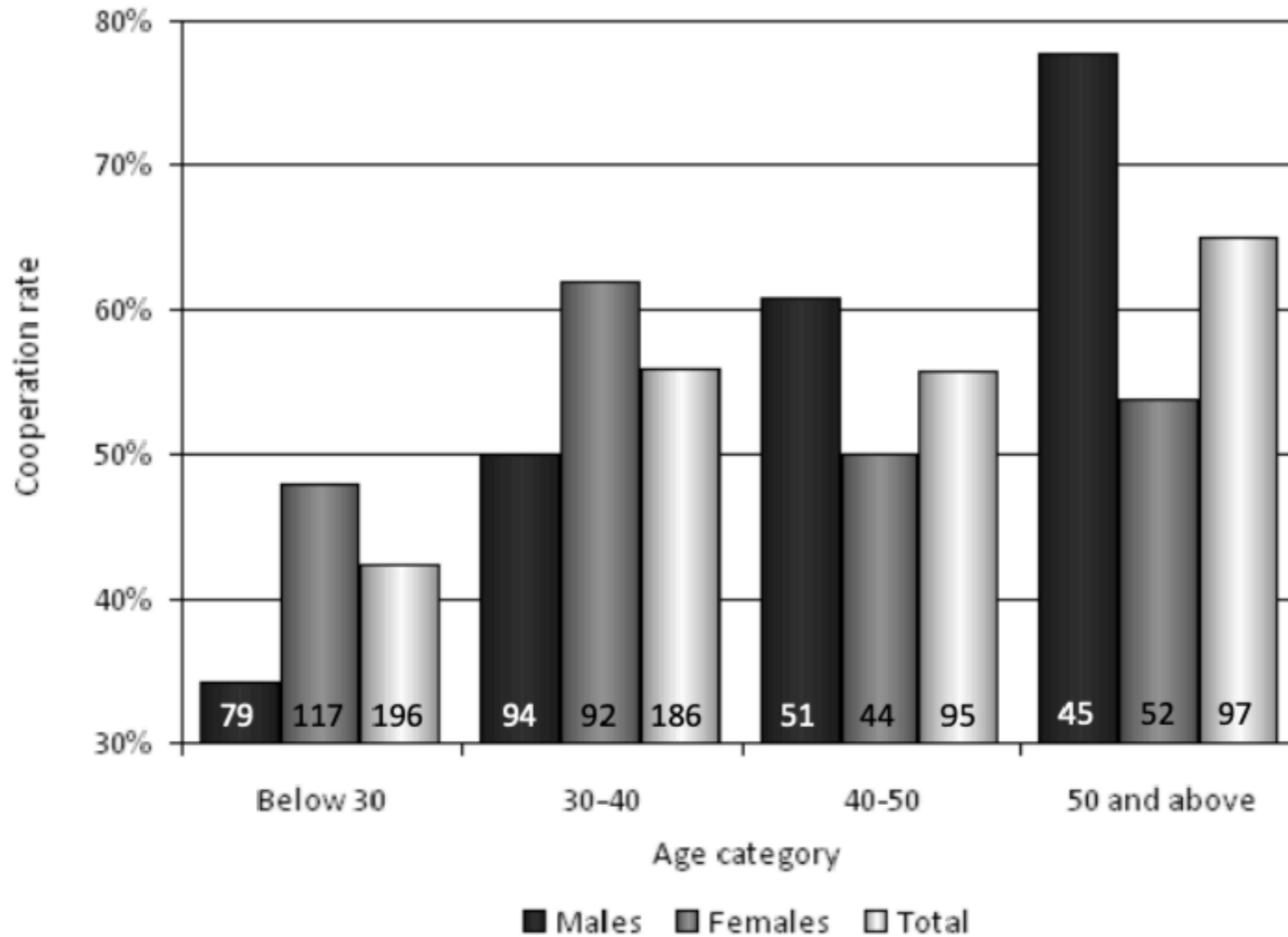
**Наилучший ответ (best response)** — стратегия, которая приносит максимальный выигрыш с учетом выбора других игроков

**Равновесие Нэша (Nash Equilibrium, NE)** — исход, в котором все ведут себя рационально (с учетом выбора других игроков)



		Strategies	
		Split	Steal
Players	Sarah	50 : 50	0 : 100
	Steven	100 : 0	0 : 0

# СТАТИСТИКА GOLDEN BALLS



Van den Assem, Van Dolder, and Thaler (January 2012). "Split or Steal? cooperative behavior when the stakes are large". *Management Science*. **58** (1): 2–20

# ДОМИНИРОВАНИЕ

**Строго доминирующая** (strictly dominant) **стратегия** — лучший ответ на все возможные действия других игроков

**Слабо доминирующая** (weakly dominant) **стратегия** — стратегия, которая при любом выборе других игроков не хуже какой-то другой

**Равновесие по доминированию** — исход, в котором все играют доминирующие стратегии

weakly dominant strategy

		Sarah	
		Split	Steal
Steven	Split	50 : 50	0 : 100
	Steal	100 : 0	0 : 0

weakly dominant strategy

(weakly) dominant strategies equilibrium



# ДОМИНИРУЕМЫЕ СТРАТЕГИИ

## Строго доминируемая (strictly dominated)

**стратегия** — такая, которая всегда хуже, чем *какая-то* другая

**Слабо доминируемая (weakly dominated) стратегия** — такая, которая всегда или хуже, чем *какая-то* другая, или эквивалента ей

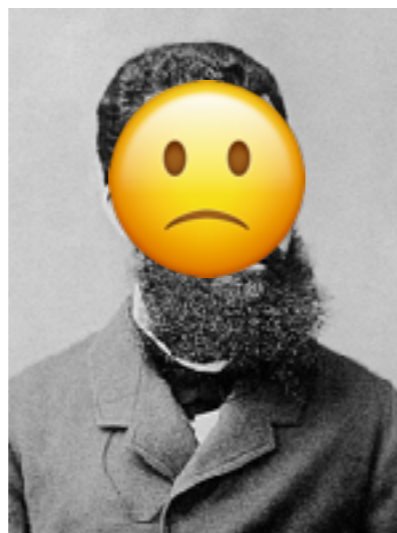
**Последовательное исключение** — вычеркивание строго доминируемых стратегий из рассмотрения

	C1	C2	C3
R1	10, 4	5, 3	3, 2
R2	0, 1	4, 6	6, 0
R3	2, 1	3, 5	2, 8

# ДИЛЕММА ЗАКЛЮЧЕННОГО

**Дилемма заключенного** — игра с равновесием в доминирующих стратегиях, выигрыши которых для всех участников меньше, чем в каком-то другом исходе

Иными словами, равновесие неэффективно (по Парето)



		Sarah	
		Split	Steal
Steven	Split	50 : 50	0 : <u>100</u>
	Steal	<u>100</u> : 0	<u>5</u> : <u>5</u>

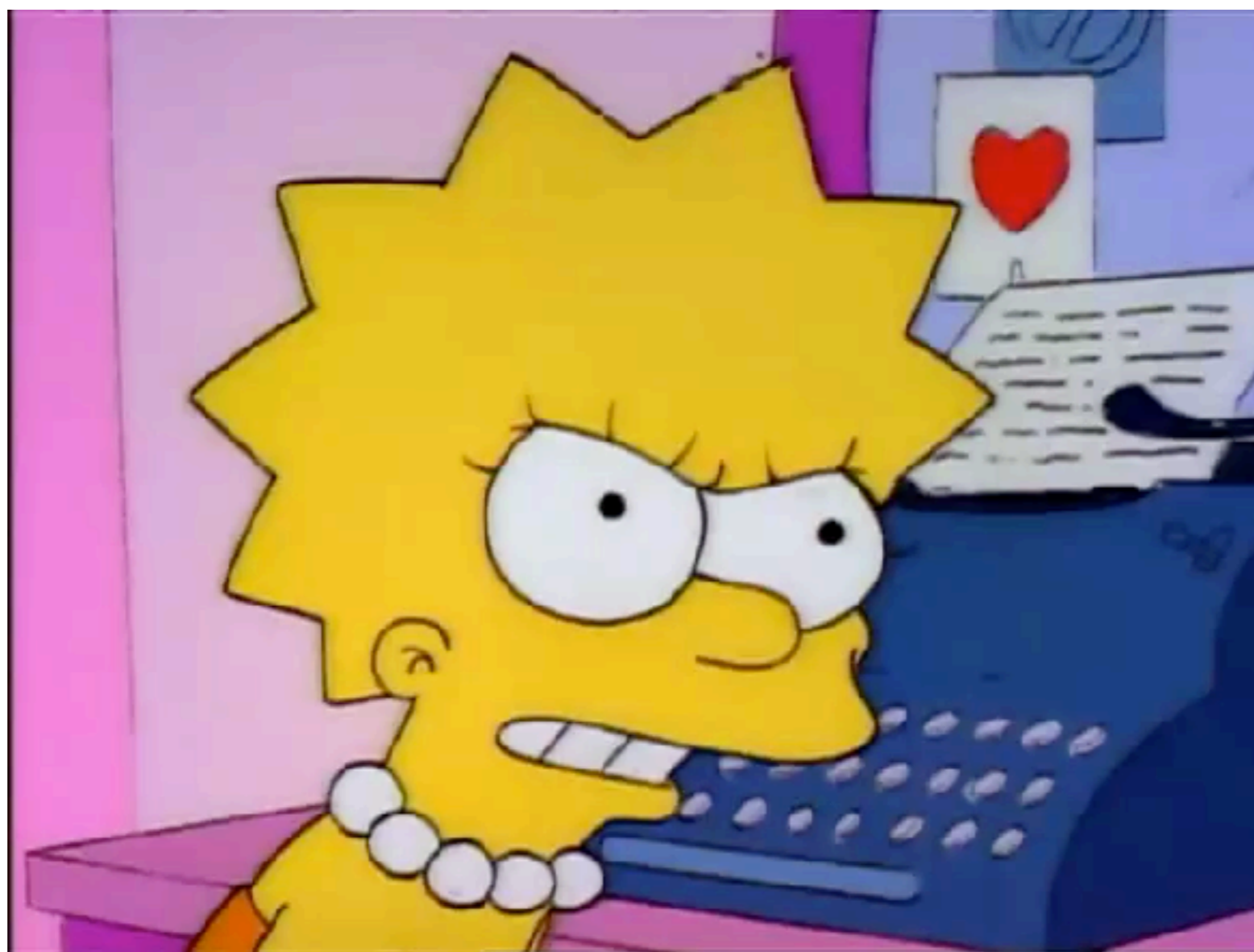
efficient outcome

strictly dominant strategy









strictly dominant strategy

(strictly) dominant strategies equilibrium

# КАМЕНЬ-НОЖНИЦЫ-БУМАГА



# КАМЕНЬ-НОЖНИЦЫ-БУМАГА

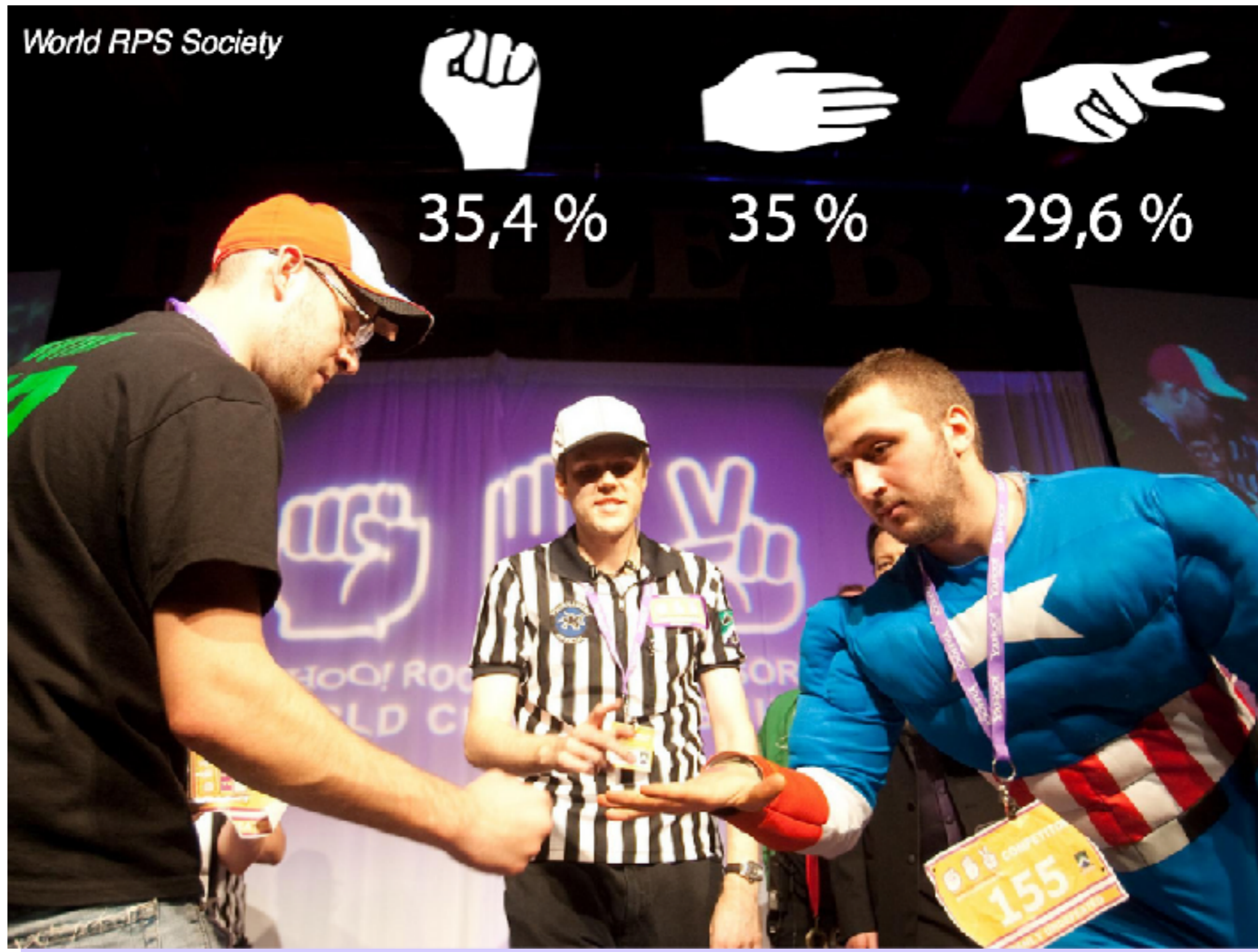
				
		0:0	-1:1	1:-1
		1:-1	0:0	-1:1
		-1:1	1:-1	0:0
				
				

Равновесий Нэша (в нашем обычном понимании) нет

# КАМЕНЬ-НОЖНИЦЫ-БУМАГА

*В PDF-версии презентации  
ссылки на игры не публикуются*

	Камень	Бумага	Ножницы
Камень	0 : 0	-1 : +1	+1 : -1
Бумага	+1 : -1	0 : 0	-1 : +1
Ножницы	-1 : +1	+1 : -1	0 : 0



# КОГДА НЕТ РАВНОВЕСИЯ



Многие ситуации, когда интересы участников противоречат друг другу, похожи на К-Н-Б. В этих случаях игрокам нужно действовать непредсказуемо.

Подробности: [https://www.youtube.com/watch?v=phxcngX\\_Pyg](https://www.youtube.com/watch?v=phxcngX_Pyg)

	Chicken	Not chicken
Chicken	2, 2	1, 3 NE
Not chicken	3, 1 NE	0, 0

*В PDF-версии презентации ссылки на игры не публикуются.*

*Выигрыши в матрице слева скорректированы по сравнению с теми, что использовались в игре для участников*

