

# Задачи

Фольклор и коллектив кафедры\*

29 января 2016 г.

## Аннотация

Прикольные задачи по теории вероятностей, теории игр, динамической оптимизации, а заодно и здравому смыслу!

**Ключевые слова:** взрыв мозга, только хардкор, слабо.

**Задача 1.** Злобный Дракон поймал принцесс Настю и Сашу и посадил в разные башни. Перед каждой из принцесс Злобный Дракон подбрасывает один раз правильную монетку. А дальше даёт каждой из них шанс угадать, как выпала монетка у её подруги. Если хотя бы одна из принцесс угадает, то Злобный Дракон отпустит принцесс на волю. Если обе принцессы ошибутся, то они навсегда останутся у него в заточении.

Подобная практика у Злобного Дракона исследователями была отмечена уже давно, поэтому принцессы имели достаточно времени договориться на случай вероятного похищения.

Как следует поступать принцессам при подобных похищениях?

**Задача 2.** Удав-Пустынник любит программировать на `python` и есть французские багеты<sup>1</sup>. Длина французского багета равна 1 метру. За один заглот Удав-Пустынник заглатывает кусок случайной длины равномерно распределенной на отрезке  $[0; 1]$ . Для того, чтобы съесть весь багет удаву потребуется случайное количество  $N$  заглотов.

1. Найдите  $\mathbb{E}(N)$  и  $\text{Var}(N)$
2. Как поменяются ответы, если багет имеет длину 2 метра?

**Задача 3.** Ефросинья подкидывают правильную монетку неограниченное количество раз.

---

\*

<sup>1</sup> «Удав из которого говорит кролик, — это не тот удав, который нам нужен». [Искандер, 1982]

1. Сколько в среднем нужно сделать бросков до появления последовательности ОРОР?
2. А до появления последовательности РОРР?
3. Какова вероятность того, что ОРОР появится раньше РОРР?

**Задача 4.** Эконометресса Барбара оценивает с помощью МНК модель  $y_t = \beta x_t + \varepsilon_t$ . Ошибки  $\varepsilon_t$  независимы, имеют нулевое среднее и постоянную дисперсию, регрессоры известны и равны  $x_t = 1/2^t$ .

1. Получит ли Барбара состоятельную оценку для  $\beta$ ?
2. Эконометресса Виолетта оценивает с помощью взвешенного МНК ту же модель, однако ошибочно предполагает, что имеет место гетероскедастичность вида  $\text{Var}(\varepsilon_t) = \sigma^2 x_t^2$ . Получит ли Виолетта состоятельную оценку для  $\beta$ ?

**Задача 5.** Трое заядлых игроков в покер сидят в чате. Предложите процедуру раздачи карт, при которой каждый игрок знает свои карты и не знает карт соперника. Игроки абсолютно рациональны и обладают безграничными вычислительными возможностями, поэтому использование кодов с открытым ключом (типа RSA) недопустимо. В чате можно посылать сообщения, адресованные как всем сразу, так и конкретному лицу.

## Список литературы

*Искандер Ф.* Кролики и удавы. — Ann Arbor, 1982.