

**Задача 1.** Да се пресметне вероятността при хвърляне на 2 зара да се падне поне една шестлица, ако всички изходи са равновероятни и

- (а) заровете са различни;
- (б) заровете са неразличими.

Кой модел изглежда по-реалистичен?

**Задача 2** (de Méré's paradox). На какво бихте заложили - да хвърлите поне една 6-ца от 4 хвърляния на 1 зар или да хвърлите поне две шестници наведнъж от 24 хвърляния на 2 зара?

**Задача 3.** Куб, чиято повърхност е боядисана в червено, е разрязан на 1000 еднакви кубчета. Каква е вероятността случайно избрано кубче да има точно две червени страни?

**Задача 4.** Да предположим, че номерата на колите са равномерно разпределени. Каква е вероятността номерът на случайна лека кола

- (а) да не съдържа еднакви цифри;
- (б) да има точно две еднакви цифри;
- (в) да има три еднакви цифри;
- (г) да има две двойки еднакви цифри;
- (д) да има една и съща сума от първите две и последните две цифри?

**Задача 5.**  $2k$  отбора се разделят случайно на две равни групи. Каква е вероятността двата най-силни отбора да са в различни групи?

**Задача 6.** Група от  $n$  човека се нарежда в редица по случаен начин. Каква е вероятността между две фиксирани лица да има точно  $r$  човека. А ако се нареждат в кръг?

**Задача 7.** Картите от (случайно наредено) стандартно тесте се теглят последователно. А печели, ако се обърне седмица спатия, а  $B$ , ако се обърнат общо две аса. Каква е вероятността  $A$  да спечели? А ако  $B$  чака две поредни аса?

**Задача 8.** От урна, която съдържа топки с номера  $1, 2, \dots, n$ ,  $k$  пъти последователно се вади по една топка. Каква е вероятността номерата на извадените топки, записани по реда на изваждането, да образуват растяща редица, ако

- (а) извадката е без връщане;
- (б) извадката е с връщане?

**Задача 9.** Хвърлят се 10 различни зара. Каква е вероятността да се паднат равен брой единици и шестници?

**Задача 10** (Reservoir sampling). Да разгледаме масив  $A$  с различни елементи, които итерираме последователно. За удобство ще считаме, че  $A$  е индексирен от 1. На стъпка  $k$ , генерираме (равномерно) случайно естествено число между 1 и  $k$  вкл. Ако генерираното число е 1, поставяме  $k$ -тия елемент на първа позиция. След пробягването на всички позиции, каква е вероятността  $A[1]$  да не се е променил, а да е 3-тия елемент от началния масив, а последния?

**Задача 11** (Simpson's Paradox). Долната таблица показва истински данни от успеваемостта на две лекарства при лечение на бъбречни камъни:

| Лечение            | А             | Б             |
|--------------------|---------------|---------------|
| Размер на камъните |               |               |
| Малки              | 93% (81/87)   | 87% (234/270) |
| Големи             | 73% (192/263) | 69% (55/80)   |
| Общо               | 78% (273/350) | 83% (289/350) |

Кое лечение е по-добро?