

## Математические и статистические методы в психологии

### Семинар 1. Теория вероятностей: начало. (15.01.2019 или 16.01.2019)

*А. А. Макаров, А. А. Тамбовцева, Н. А. Василёнок*

**Задача 1.** <sup>1</sup> Игральный кубик бросили один раз. Пространство элементарных исходов – количество выпавших очков. Являются ли событиями в этой системе элементарных исходов такие происшествия:

- (a) выпала шестёрка
- (b) выпало чётное число
- (c) кубик подлетел почти до потолка
- (d) выпало число больше четырех
- (e) у Маши всегда на этом кубике выпадает два очка
- (f) кубик какой-то кривой
- (g) выпала единичка или шестёрка
- (h) выпало больше двух, но меньше пяти очков.

**Задача 2.** Рассмотрим следующие ситуации:

- (a) Монетку подкидывают 3 раза. Нас интересует, какой стороной вверх падала монетка: орлом или решкой, интересна и последовательность выпадений, т.е. выпадение сначала орла, потом решки мы отличаем от выпадения сначала решки, а потом орла. Сколько элементарных исходов в этом испытании? Выпишите все элементарные исходы в испытании.
- (b) Сколько элементарных исходов в испытании, если монетку подкидывают 5 раз?
- (c) Из стандартной колоды игральных карт вытаскивают случайную карту, записывают её масть, и возвращают карту в колоду. Потом колоду перемешивают, еще раз вытаскивают случайную карту и снова записывают её масть. Сколько элементарных исходов в этом испытании?
- (d) А если это происходит не 2 раза, а 5 раз?

**Задача 3.** Одновременно бросаются два одинаковых (неразличимых) игральных кубика с шестью гранями. Вычислить вероятности следующих событий:

- (a) На одном кубике выпало 5, а на другом — 6.
- (b) На обоих кубиках выпало 3.
- (c) Сумма выпавших очков равна 1.
- (d) Сумма выпавших очков равна 2.
- (e) Сумма выпавших очков равна 3.
- (f) Сумма выпавших очков больше 3.
- (g) Выпало два четных числа.

**Задача 4.** Согласно результатам исследования, проведённого в крупном университете, 756 человек из 864 участников исследования не страдают от депрессии. Если мы выберем случайного участника исследования, то какова вероятность, что он страдает от депрессии?

---

<sup>1</sup>Часть задач заимствована из материалов по курсам «Математика и статистика (часть 1)» и «Теория игр» ОП «Политология».

**Задача 5.** Экзамен по теории вероятностей состоит из трех независимых частей. Чтобы сдать экзамен, студент должен получить не менее 4 баллов за каждую из частей. Вася лучше подготовлен к первой части: вероятность получить не менее 4 баллов за нее составляет 0.9, за вторую – 0.5, за третью – 0.4. Найдите вероятность того, что Вася не сдаст экзамен.

**Задача 6.** Монетку со смещенным центром тяжести подбросили два раза. Выпадение орла в первый раз и выпадение орла во второй раз будем считать независимыми событиями. При каждом подбрасывании выпадение орла считаем вдвое более вероятным, чем выпадение решки. Найдите вероятности всех возможных исходов (РР, РО, ОР, ОО) в двух бросках.

**Задача 7.** На первой полке стоят 3 учебника по психологии, а на второй полке – 4 учебника по теории вероятностей.

- (a) Вася сначала наугад берет один учебник по теории вероятностей и один учебник по психологии. Сколько различных наборов, то есть пар книг он может получить? А сколькими способами можно выбрать или учебник по теории вероятностей, или по психологии?
- (b) Теперь представьте, что Вася решил сделать подарки своим однокурсникам – подарить им эти наборы книг, но с одним дополнением: к подарку он может добавить шоколадку (а может не добавлять). Сколько различных подарочных наборов он может получить?

**Задача 8.** Правильный игральный тетраэдр бросают два раза. Рассмотрим событие  $A$ : «в сумме за два раза на тетраэдре выпало не менее 5 очков» и событие  $B$ : «на тетраэдре в первый раз выпало нечетное число очков».

- (a) Перечислите элементарные исходы, благоприятствующие событию  $A$ . Найдите вероятность этого события.
- (b) Перечислите элементарные исходы, благоприятствующие событию  $B$ . Найдите вероятность этого события.
- (c) Проверьте, являются ли события  $A$  и  $B$  независимыми.

**Задача 9.** Вася планирует летнее путешествие. Он составил список из 10 городов, которые он хотел бы посетить, из них 6 находятся в России, остальные – в Европе.

- (a) Города в списке Васи упорядочены по алфавиту. Сколькими способами можно составить список городов, меняя их местами? А если из них выбрать только города Европы и менять их местами?
- (b) Вася случайным образом выбирает два города из списка. Сколькими способами он может это сделать (считаем, что нам не важно, где находятся города, и то, в каком порядке мы их выбираем)?
- (c) Вася случайным образом одновременно выбирает три города из списка. С какой вероятностью среди них окажется два европейских города и один российский?

**Задача 10.** Колода состоит из 8 карт — четырех тузов и четырех королей. Каждый из двух игроков получает из этой колоды в закрытую по 2 карты. Комбинации

делятся на 2 типа: комбинация из двух тузов считается сильной, а все остальные комбинации — слабыми. Рассчитайте вероятности событий  $A =$  «у противника сильная комбинация» и  $B =$  «у противника слабая комбинация», если, открыв свои карты, игрок увидел, что у него:

- (а) Сильная комбинация;
- (б) Слабая комбинация: два короля;
- (с) Слабая комбинация: король и туз.

**Задача 11.** Вычислите:

- (а)  $C_{15}^{12}$
- (б)  $C_8^5 + C_8^6$
- (с)  $\frac{13}{10} \times C_{12}^9$