

Занятие №3.  
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ»

Продолжение

Рассмотрим задачи, в которых нет нужды выписывать все элементарные исходы. Достаточно подсчитать их количество.

Заметим, что **вероятность события  $A$**  находится по формуле:  $P(A) = \frac{N(A)}{N}$ , где  $N(A)$  – элементарные события, благоприятствующие интересующему нас событию  $A$ ;  $N$  – общее число элементарных событий.

Событие  $\bar{A}$ , состоящее из тех и только тех элементарных исходов опыта, которые не входят в событие  $A$ , называется **противоположным событию  $A$** .

**Несовместные события** – это события, которые не наступают в одном опыте. Например, противоположные события несовместны.

Вероятности противоположных событий связаны соотношением:  $P(A) + P(\bar{A}) = 1$ . Откуда  $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$  или  $P(A) = 1 - P(\bar{A})$ .

**Опыты с равновозможными элементарными исходами**

**№1.** В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из Дании, 9 спортсменов из Швеции и 5 – из Норвегии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Швеции.

**Решение.** Элементарный исход – спортсмен, который выступает последним. Последним может оказаться любой. Всего спортсменов  $N = 4 + 7 + 9 + 5 = 25$ .

Событию  $A = \{\text{последний из Швеции}\}$  благоприятствуют только девять исходов (столько, сколько участвует шведских спортсменов). Поэтому  $N(A) = 9$ .

$$\text{Тогда } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{9}{25} = 0,36.$$

**Ответ:** 0,36.

**№2.** В среднем из 1000 аккумуляторов, поступивших в продажу, 6 неисправны. Найдите вероятность того, что один купленный аккумулятор окажется исправным.

**Решение.** Элементарный исход – случайно выбранный аккумулятор. Поэтому  $N = 1000$ .

Событию  $A = \{\text{аккумулятор исправен}\}$  благоприятствуют  $1000 - 6 = 994$  исхода. Поэтому  $N(A) = 994$ .

$$\text{Тогда } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{994}{1000} = 0,994.$$

**Ответ:** 0,994.

**Примечание.** Эту задачу можно решить с помощью формулы вероятности противоположного события  $\bar{A} = \{\text{аккумулятор неисправен}\}$ . Имеем  $P(\bar{A}) = \frac{N(\bar{A})}{N} = \frac{6}{1000} = 0,006$ . Значит,  $P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - 0,006 = 0,994$ .

**№3.** В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменок: 8 из России, 7 из США, остальные – из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

**Решение.** Элементарное событие – спортсменка, выступающая первой. Поэтому  $N = 20$ .

Чтобы найти число элементарных событий, благоприятствующих событию

$$A = \{\text{первой выступает спортсменка из Китая}\},$$

нужно подсчитать число спортсменок из Китая:  $N(A) = 20 - (8 + 7) = 5$ .

$$\text{Все элементарные события равновозможны по условию задачи, поэтому } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{5}{20} = 0,25.$$

**Ответ:** 0,25.

**Примечание.** Задачу можно решить с помощью формулы сложения вероятностей несовместных событий  $P(A) + P(\bar{A}) = 1$ . Возьмем события

$R = \{\text{первая из России}\}$ ,  $Q = \{\text{первая из США}\}$  и  $C = \{\text{первая из Китая}\}$ .

Эти события несовместны, их объединение – достоверное событие. Поэтому  $P(R) + P(Q) + P(C) = 1$ , следовательно,  $P(C) = 1 - P(Q) - P(R) = 1 - \frac{7}{20} - \frac{8}{20} = 0,25$ .

**№4.** В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп:

1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4.

Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда России окажется во второй группе?

**Решение.** Элементарный исход – карточка, выбранная капитаном российской команды;  $N = 16$ .

Событию  $A = \{\text{команда России во второй группе}\}$  благоприятствуют четыре карточки с номером «2», то есть  $N(A) = 4$ .

$$\text{Тогда } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{4}{16} = 0,25.$$

**Ответ:** 0,25.

**№5.** В классе 26 человек, среди них два близнеца – Андрей и Сергей. Класс случайным образом делят на две группы по 13 человек в каждой. Найдите вероятность того, что Андрей и Сергей окажутся в одной группе?

**Решение.** В какой именно группе окажутся мальчики – не важно. Главное вместе. Поэтому, разместим одного из них (например, Андрея) в первой группе. Тогда остаётся 25 учеников, из которых только 12 могут попасть в первую группу к Андрею (чтобы там стало 13 человек). Среди них и должен оказаться его брат Сергей. Элементарное событие – выбор ученика. Поэтому  $N = 25$ .

Событию  $A = \{\text{Андрей и Сергей окажутся в одной (первой) группе}\}$  благоприятствуют только 12 исходов (столько свободных мест в первой группе). Поэтому  $N(A) = 12$ .

$$\text{Все элементарные события равновозможны по условию задачи, поэтому } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{12}{25} = 0,48.$$

**Ответ:** 0,48.

## ЗАДАНИЯ

1. В группе туристов 24 человека. С помощью жребия они выбирают трех человек, которые должны идти в село за продуктами. Турист А. хотел бы сходить в магазин, но он подчиняется жребию. Какова вероятность того, что А. пойдет в магазин?

2. В чемпионате по прыжкам в воду участвуют 7 спортсменов из России, 6 из Китая, 3 из Республики Корея, 4 из Японии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет выступать спортсмен из России.

3. В некотором городе из 5000 появившихся на свет младенцев оказалось 2512 мальчиков. Найдите частоту (вероятность) рождения девочек в этом городе. Результат округлите до тысячных.

4. На борту самолета 12 мест рядом с запасными выходами и 18 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир В. высокий. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру В. достанется удобное место, если всего в самолете 300 мест.

5. В плацкартном вагоне 54 места. Четные места – верхние, нечетные места – нижние. Места с 37 по 54 – боковые. Пассажир Р. покупает билет. При покупке билета место определяется случайно. Найдите вероятность того, что пассажиру Р. достанется нижнее не боковое место.

6. Фабрика шьет пиджаки. В среднем на 100 качественных пиджаков 9 пиджаков имеют скрытый дефект (не обнаруженный при контроле). Найдите вероятность того, что случайно выбранный в магазине пиджак этой фабрики не будет иметь дефектов.

7. Какова вероятность того, что случайно выбранное двузначное число делится на 5?

8. На олимпиаде в вузе участников рассаживают по трем аудиториям. В первых двух по 120 человек, оставшихся проводят в запасную аудиторию в другом корпусе. При подсчете выяснилось, что всего было 252 участника. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

9. Иван Иванович регистрирует автомобиль в ГИБДД и получает новый трехзначный номер. Все три цифры нового номера случайны (номер 000 не разрешен). Найдите вероятность того, что при случайном выборе в новом номере все три цифры будут одинаковы.

10. В классе 21 учащийся, среди них два друга – Тоша и Гоша. На уроке физкультуры класс случайным образом разбивают на три равные группы. Найдите вероятность того, что Тоша и Гоша попали в одну группу.