

# «Простейшие вероятностные задачи».



**Замечательно, что наука, которая начала с рассмотрения азартных игр, обещает стать наиболее важным объектом человеческого знания. Ведь большей частью жизненные вопросы являются на самом деле задачами из теории вероятностей.**

**П. Лаплас**

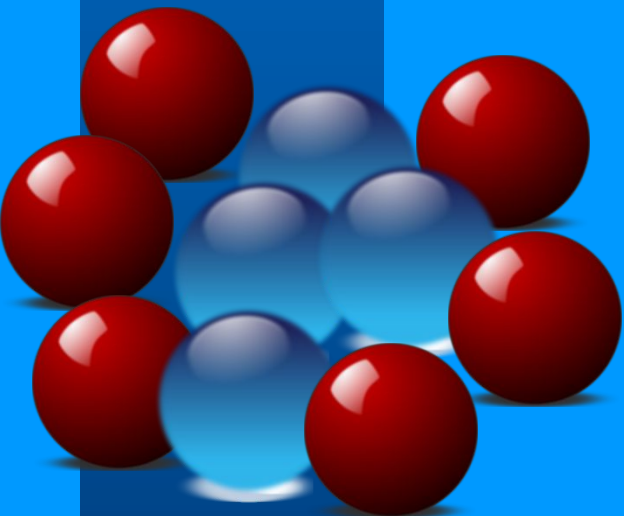
# Что такое событие?

- Событие – это результат испытания.

Из урны наудачу берут один шар.

**Извлечение** шара из урны есть испытание.

**Появление** шара определенного цвета – событие.



# Непредсказуемые события называются случайными.

В жизни мы постоянно сталкиваемся с тем, что некоторое событие может произойти, а может и не произойти.



Пример.

После опубликования результатов розыгрыша лотереи событие – выигрыш, либо происходит, либо не происходит.

Два события, которые в данных условиях могут происходить одновременно, называются **совместными**, а те, которые не могут происходить одновременно, - **несовместными**.

Пример.

Брошена монета. Появление «герба» исключает появление надписи. События «появился герб» и «появилась надпись» - **несовместные**.



**Равновозможными** называются события, когда в их наступлении нет преимуществ.

Пример.

Пусть бросают игральную кость. В силу симметрии кубика можно считать, что появление любой из цифр 1, 2, 3, 4, 5 или 6 одинаково возможно (равновероятно).



**Событие, которое происходит всегда,  
называют достоверным.**

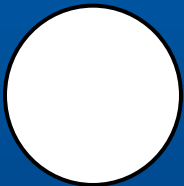
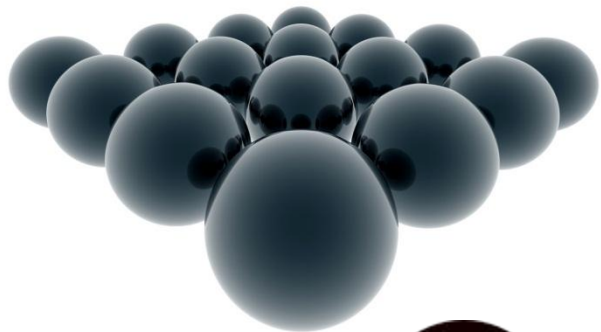
**Событие, которое не может произойти,  
называют невозможным.**

Пример.

Пусть из урны, содержащей  
только черные шары, вынимают шар.

Тогда появление черного шара –  
достоверное событие;

Появление белого  
шара – невозможное событие.



# Классическое определение вероятности.

Вероятностью события  $A$  при проведении некоторого испытания называют отношение числа тех исходов, в результате которых наступает событие  $A$ , к общему числу всех (равновозможных между собой) исходов этого испытания.







# Алгоритм нахождения вероятности случайного события.

Для нахождения вероятности случайного события  $A$  при проведении некоторого испытания следует найти:

- 1) число  $N$  всех возможных исходов данного испытания;
- 2) количество  $N(A)$  тех исходов, в которых наступает событие  $A$ ;
- 3) частное  $\frac{N(A)}{N}$ , оно и будет равно вероятности события  $A$ .

Принято вероятность события  $A$  обозначать так:  $P(A)$ .

Значит 
$$P(A) = \frac{N(A)}{N}$$

## Пример.

На завод привезли партию из 1000 подшипников. Случайно в эту партию попало 30 подшипников, не удовлетворяющих стандарту. Определить вероятность  $P(A)$  того, что взятый наудачу подшипник окажется стандартным.

Решение.

Благоприятное событие  $A$ : подшипник окажется стандартным.

Количество всех возможных исходов  $N = 1000$ .

Количество благоприятных исходов  $N(A) = 1000 - 30 = 970$ .

Значит:

$$\frac{N(A)}{N} = \frac{N(A)}{N}$$

Ответ: 0.97.



Брошена игральная кость.

Найдите вероятность того, что выпадет чётное число очков.

**Решение:**

**Всего возможных исходов – 6.**

**1, 3, 5 — нечётные числа; 2, 4, 6 —чётные числа.**

**Вероятность выпадения чётного числа очков равна  $3:6=0,5$ .**

**Ответ: 0,5.**



**Правило умножения:** для того, чтобы найти число всех возможных исходов независимого проведения двух испытаний А и В, следует перемножить число всех исходов испытания А и число всех исходов испытания В.

Пример.

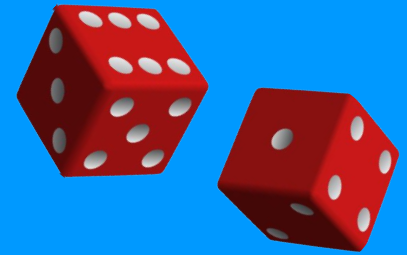
Найдем вероятность того, что при подбрасывании двух костей суммарное число очков окажется равным 5.

Решение:

Благоприятное событие А: в сумме выпало 4 очка.

Количество всех возможных исходов:

1-я кость - 6 вариантов  
2-я кость - 6 вариантов }  $N=6 \cdot 6=36$ .



Кол-во благоприятных исходов  $N(A)=\{1+4, 2+3, 3+2, 4+1\}=4$

$$\text{Значит: } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

Ответ:  $\frac{N(A)}{N}$

События  $A$  и  $B$  называются противоположными, если всякое наступление события  $A$  означает ненаступление события  $B$ , а ненаступление события  $A$  – наступление события  $B$ .

Пример.

Бросаем один раз игральную кость.

Событие  $A$  – выпадение четного числа очков,

Событие  $\bar{A}$  - выпадение нечетного числа очков.



## Решение задач.

Монета бросается два раза. Какова вероятность того, что герб выпадет хотя бы один раз?

Решение:

Благоприятное событие  $A$ : герб выпадет хотя бы один раз.

Кол-во всех возможных исходов  $N = 2 \cdot 2 = 4$ .

Кол-во благоприятных исходов  $N(A) = \{\Gamma\Gamma, \GammaР, Р\Gamma\} = 3$ .

Значит:

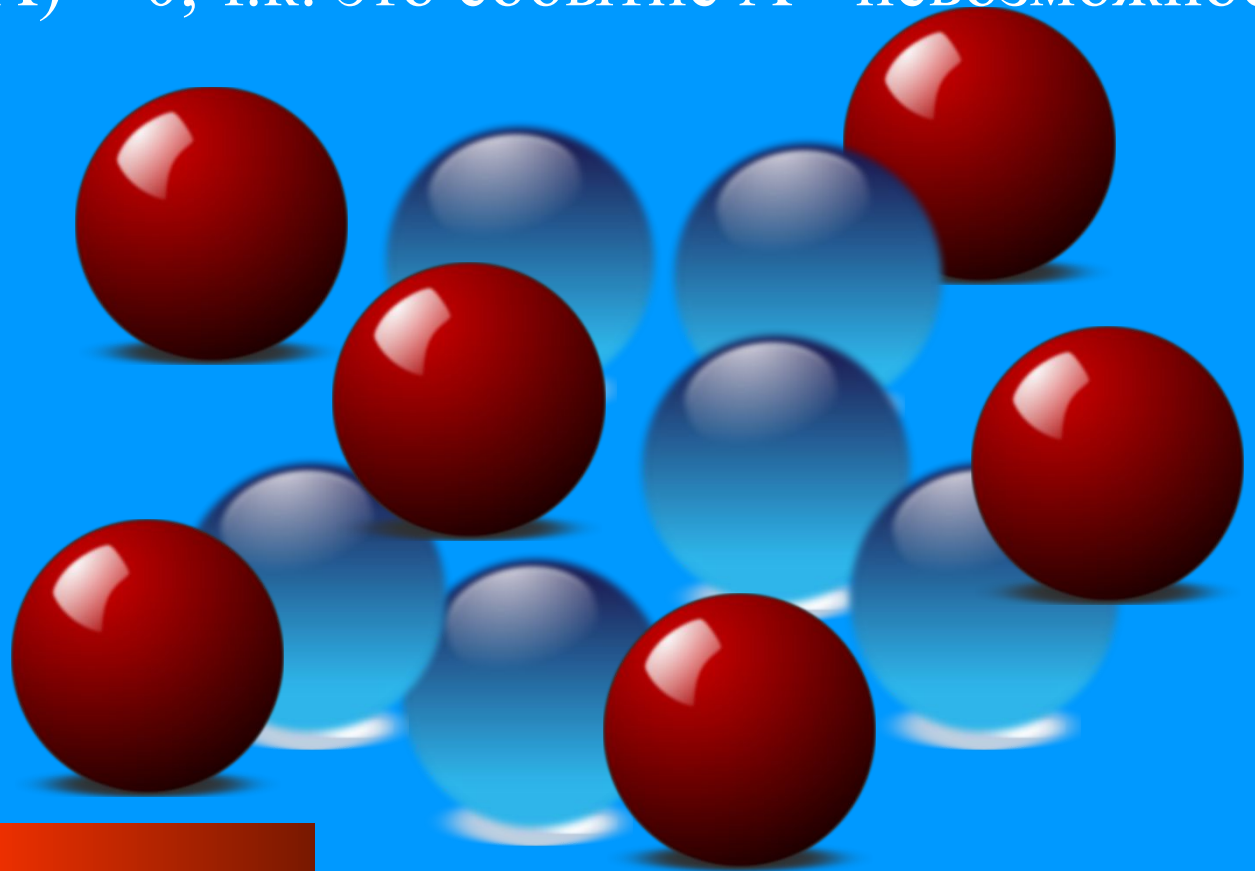
$$\frac{N(A)}{N}$$

Ответ: 0.75.



В ящике лежат 6 красных и 6 синих шаров. Наудачу вынимают 8 шаров. Определите вероятность события  $A$  - все выбранные шары красные.

Решение:  $P(A) = 0$ , т.к. это событие  $A$  - невозможное.  
Ответ: 0.



Научная конференция проводится 3 дня. Всего запланировано 50 докладов: в первый день – 30 докладов, а остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

Решение:

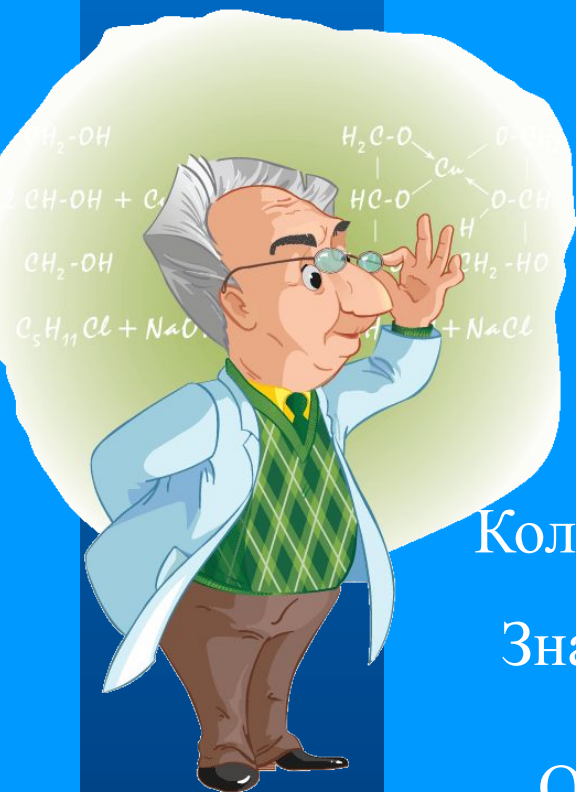
Благоприятное событие А: доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции.

Кол-во всех возможных исходов  $N = 50$ .

Кол-во благоприятных исходов  $N(A) = (50 - 30) : 2 = 10$ .

$$\text{Значит: } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{10}{50} = 0.2$$

Ответ: 0.2.





Перед началом первого тура чемпионата по теннису разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 46 теннисистов, среди которых 19 участников из России, в том числе Ярослав Исаков. Найдите вероятность того, что в первом туре Ярослав Исаков будет играть с каким – либо теннисистом из России.

Решение:

Благоприятное событие  $A$ : в первом туре Ярослав Исаков будет играть с каким – либо теннисистом из России

Кол-во всех возможных исходов  $N = 45$ .

Кол-во благоприятных исходов  $N(A)=18$ .

$$\text{Значит: } P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{18}{45} = 0.4$$

Ответ: 0.4.



В среднем из каждых 100 поступивших в продажу аккумуляторов 94 аккумулятора заряжены. Найдите вероятность того, что купленный аккумулятор не заряжен.

Решение:

Всего исходов – 100.

Благоприятных исходов –  $100 - 94 = 6$ .

$P(A) = 6 : 100 = 0,06$ .

Ответ: 0,06.

Коля выбирает двузначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 5.

**Решение:**

**Двузначные числа: 10;11;12;...;99.**

**Всего исходов – 90.**

**Числа, делящиеся на 5:**

**10; 15; 20; 25; ...; 90; 95.**

**Благоприятных исходов – 18.**

**$P(A)=18:90=0,2$ .**

**Ответ: 0,2.**

## Домашнее задание:

- **Монета брошена три раза. Какова вероятность выпадения двух «орлов» и одной «решки»?**
- **В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 9 черных, 4 желтых и 7 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет желтое такси.**
- **В среднем из каждых 80 поступивших в продажу аккумуляторов 76 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что купленный аккумулятор не заряжен.**
- **Для экзамена подготовили билеты с номерами от 1 до 50. Какова вероятность того, что наугад взятый учеником билет имеет однозначный номер?**
- **В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из России.**