



# Комбинации событий



**Для каждого из событий определите, каким оно является – невозможным, достоверным или случайным:**

**Из промежутка  $[1;5]$  наугад выбрали число.**

1. выбранное число оказалось положительным;
2. выбранное число оказалось отрицательным;
3. выбранное число оказалось целым;
4. выбранное число оказалось не целым.

**Из промежутка  $(-2; -1)$  наугад выбрали число.**

1. оказалось, что выбранное число  $> -3$ ;
2. оказалось, что это число  $-1,5$ ;
3. выбранное число оказалось целым;
4. выбранное число оказалось не целым.



# Противоположное событие.

Событие  $\bar{A}$  называют противоположным событию  $A$ , если событие  $\bar{A}$  происходит тогда и только тогда, когда не происходит событие  $A$ .

Например, если событие  $A$  – выпадение четного числа при бросании игральной кости, то  $\bar{A}$  – выпадение нечетного числа; если событие  $A$  – попадание по мишени при одном выстреле, то  $\bar{A}$  – промах и т.д.

Придумайте два противоположных события.





# Примеры противоположных событий:

1. «Ясный день» – «дождливый день»;
2. «Выпал орел» – «выпала решка» ,  
противоположные события при одном  
бросании монеты;
3. «Хотя бы на одной из двух брошенных  
игральных костей появилось число 6» –  
«число 6 не появилось ни на одной из двух  
брошенных игральных костей»



# Назовите событие, противоположное данному:

1. В результате броска игральной кости выпало число, равное 2;
2. В результате броска игральной кости выпало число, большее 4-х;
3. В результате броска игральной кости выпало число, не большее 3-х;
4. Из колоды карт изъята карта бубновой масти;
5. В расписании уроков на понедельник первым уроком поставлена физика;
6. При сдаче экзамена студент получил оценку «отлично».



# Совместные и несовместные события.

Два события  $A$  и  $B$  называют **совместными**, если они могут произойти одновременно, при одном исходе эксперимента, и **несовместными**, если они не могут произойти одновременно ни при одном исходе эксперимента.

## Например.

$A$  – «идет дождь»,  $B$  – «на небе нет ни облачка» – несовместные.

Коля и Саша играют в шашки.  $A$  – «Коля проиграл»,  $B$  – «Саша выиграл»,  $C$  – «Витя наблюдал за игрой» – совместные.



## Укажите совместность – несовместность случайных событий:

- 1) Катя со Славой играли в шахматы.  
А – «Катя выиграла», В – «Слава проиграл»;
- 2) Катя со Славой играли в шахматы.  
А – «Катя проиграла», В – «Слава проиграл»;
- 3) Бросили игральный кубик.  
А – «выпала шестерка», В – «выпала пятерка»;
- 4) Бросили игральный кубик.  
А – «выпала шестерка», В – «выпало четное число очков»;
- 5) Взяли кость домино.  
А – «одно число 2», В – «сумма обоих чисел 9»;
- 6) Взяли кость домино.  
А – «оба числа больше трех», В – «сумма чисел = 8»;
- 7) А – «квадратное уравнение имеет два корня», В – «дискриминант больше нуля»;
- 8) А – «квадратное уравнение не имеет корней», В – «дискриминант равен нулю».



# Комбинации событий.

**Суммой** (объединением) событий  $A$  и  $B$  называется событие, которое состоит в том, что происходит хотя бы одно из данных событий. Сумму событий  $A$  и  $B$  обозначают  $A + B$  или  $A \cup B$ .

Если события совместны, то сумма  $A+B$  означает, что наступает, либо событие  $A$ , либо событие  $B$ , либо оба события  $A$  и  $B$ .

Если события несовместны, то событие  $A+B$  заключается в том, что должно наступить либо событие  $A$ , либо событие  $B$ . Тогда «+» заменяется словом «или».





## Сумма событий. Пример.

Если испытание состоит в определении числа на верхней грани игрального кубика после одного броска, при этом событие  $A$  – выпало четное число, событие  $B$  – выпало число, кратное трем, то событие  $A+B$  состоит в том, что на верхней грани кубика появится либо четное, либо кратное трем число, т.е. событие  $A+B$  означает, что появится одно из чисел 2,3,4,6.



# Комбинации событий.

**Произведением** (пересечением) событий  $A$  и  $B$  называется событие, которое состоит в том, что происходят оба этих события.

Произведение событий  $A$  и  $B$  обозначают  $AB$  или  $A \cap B$ .



# Произведение событий.

## Пример.

Если событие  $A$  – выпадение четного числа, а событие  $B$  – выпадение числа, кратного трем в результате одного бросания игрального кубика, то событие  $AB$  – выпадение четного числа, кратного трем. Такое число одно – это 6.



# Комбинации событий.

Из колоды карт наугад вынимают одну и рассматривают два события.  $A$  – вынута карта пиковой масти,  $B$  – вынут король. Описать события  $A + B$  и  $AB$ .

## Решение.

Событие  $A+B$  – вынут карта пиковой масти или вынут король.

Событие  $AB$  – из колоды вынут король пиковой масти.



# Равносильные события.

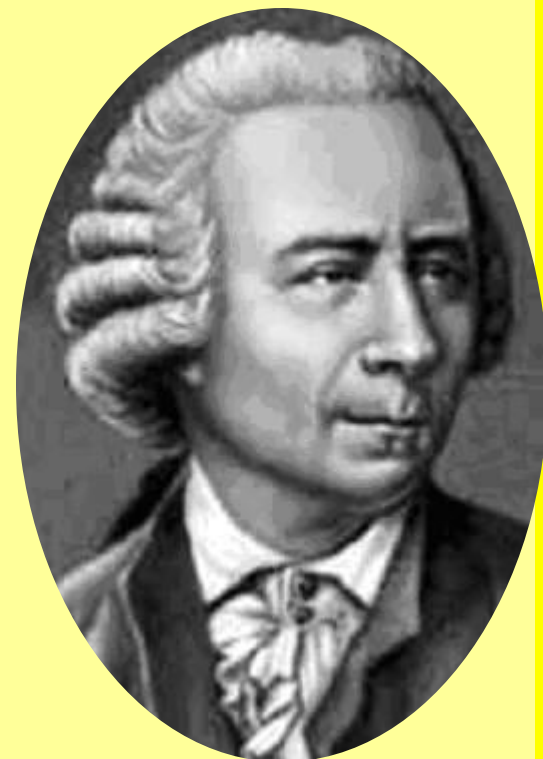
События  $A$  и  $B$  называют равными или равносильными и пишут  $A = B$ , если событие  $A$  происходит тогда и только тогда, когда происходит событие  $B$ .

**Например**, если в испытании с одним бросанием игрального кубика событие  $A$  – выпало число 6, событие  $B$  – выпало наибольшее из возможных чисел, то  $A = B$ .

220111

Соотношения и связи между событиями можно изобразить с помощью **кругов Эйлера**.

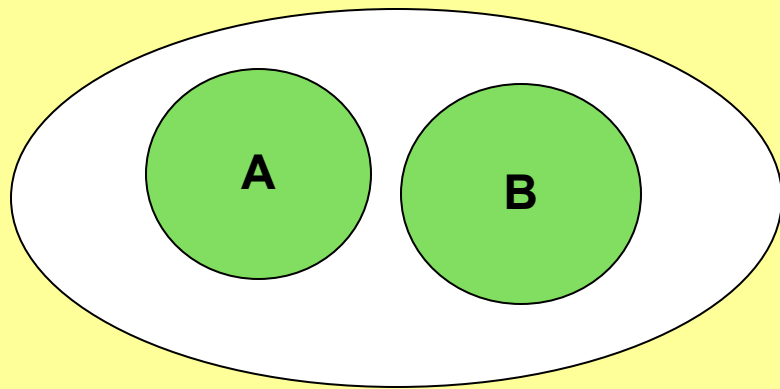
Автор метода - ученый Леонард Эйлер (1707-1783). Он так и говорил о названных его именем схемах: «круги подходят для того, чтобы облегчить наши размышления». Эйлер считается немецким, швейцарским и даже российским математиком, механиком и физиком. Дело в том, что он много лет проработал в Петербургской академии наук и внес существенный вклад в развитие Российской науки.



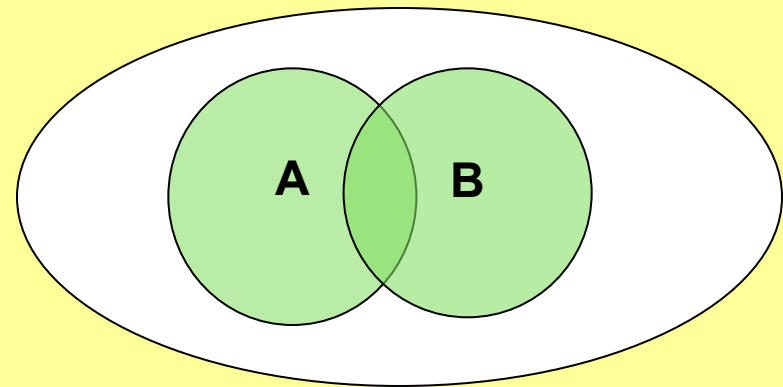


# Сумма событий

Большой круг изображает все элементарные события, которые могут произойти в данном испытании, левый круг изображает событие А, правый – событие В, а закрашенная область – событие  $A+B$



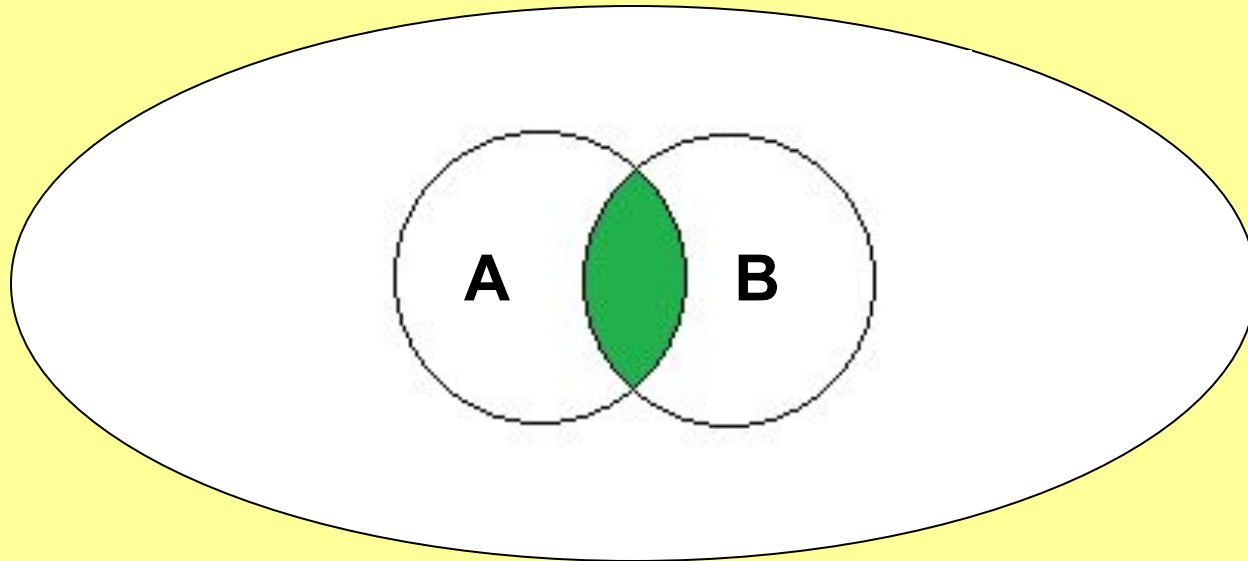
**Схема, иллюстрирующая сумму несовместных событий.**



**Схема, иллюстрирующая сумму совместных событий.**



# Произведение событий.



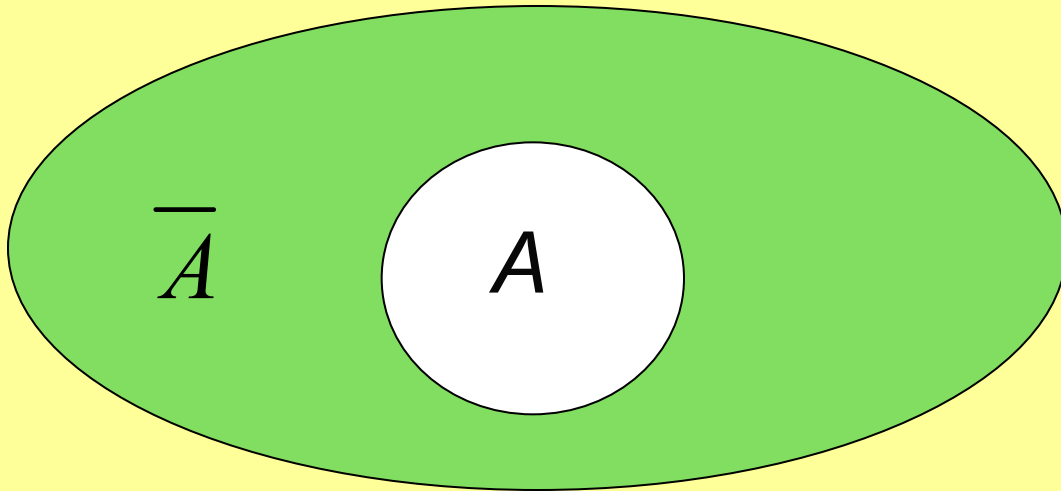
Закрашенная область иллюстрирует событие  $AB$ . Произведение событий A и B обозначает, что наступают оба события A и B.





# Противоположные события.

На рисунке проиллюстрирована взаимосвязь событий  $A$  и  $\bar{A}$  на множестве всех элементарных исходов испытания. Событие  $\bar{A}$  изображено закрашенной областью.





# Комбинации событий.

## Задача.

Пусть  $A$  и  $B$  – произвольные события.  
Записать с помощью обозначений  
следующие события:

- 1)  $A_1$  – произошли оба события;
- 2)  $A_2$  – ни одно из двух событий  $A$  и  $B$  не произошло;
- 3)  $A_3$  – произошло только событие  $A$ ;
- 4)  $A_4$  – произошло по крайней мере одно из событий  $A$  и  $B$ ;
- 5)  $A_5$  – произошло либо только событие  $A$ , либо только событие  $B$ .