

The background of the slide features several large, colorful numbers (3, 5, 10, 7, 26, 18) that are out of focus, creating a bokeh effect. The numbers are in various colors including yellow, red, blue, green, and purple.

**Капризы теории  
вероятности остаются  
случайностями**

**Комбинаторика - раздел математики, в котором изучается, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов.**

**Термин «комбинаторика» происходит от латинского слова «combinā», что в переводе на русский означает - «сочетать», «соединять». Был введен в математический обиход немецким философом, математиком Лейбницем, который в 1666 году опубликовал свой труд «Рассуждения о комбинаторном искусстве».**



## **Знаешь ли ты, что...**

Случай, случайность - с ними мы встречаемся повседневно: случайная встреча, случайная поломка, случайная находка, случайная ошибка. Этот ряд можно продолжать бесконечно. Казалось бы, тут нет места для математики - какие уж законы в царстве Случая! Но и здесь наука обнаружила интересные закономерности - они позволяют человеку уверенно чувствовать себя при встрече со случайными событиями.

**Как наука теория вероятности зародилась в 17в.**

**Возникновение понятия вероятности было связано как с потребностями страхования, получившего значительное распространение в ту эпоху, когда заметно росли торговые связи и морские путешествия, так и в связи с запросами азартных игр.**



*“Математика случая” – так еще в XVII в. назвал теорию вероятностей один из ее основателей, французский ученый Блез Паскаль .*

*– Случай? А зачем его изучать?*

*Оказывается, еще в древности люди заметили, что случайное событие – вовсе не исключение в жизни, а правило. Это явилось объективной предпосылкой для возникновения науки о случайных явлениях. Знать законы случая необходимо.*

Во всех крупных населенных пунктах имеются станции скорой медицинской помощи. Нет возможности заранее предсказать моменты, когда потребуется оказать помощь внезапно заболевшим людям. Как много в течение заданного времени будет вызовов к таким больным? Как долго придется врачу задержаться у больного? Сколько врачей и машин необходимо иметь во время дежурства, чтобы, с одной стороны, больные не слишком долго ожидали помощи, а с другой – не наблюдалось бы слишком непродуктивного использования врачебного персонала? Мы сталкиваемся с типичной ситуацией, в которой случайными являются моменты вызовов, длительность пребывания врача у больного, длительность проезда машины от пункта “Скорой помощи” до дома больного... (Гнеденко)



Как видим, неотложная помощь зависит от многих случайных событий. Чтобы помощь была действительно неотложной, надо уметь учитывать все эти случайности.

«Теория вероятностей есть в сущности не что иное, как здравый смысл, сведенный к исчислению»

Лаплас

Первобытный вождь понимал, что у десятка охотников вероятность поразить копьем зубра гораздо больше, чем у одного. Поэтому и охотились тогда коллективно.

Неосновательно было бы думать, что такие древние полководцы, как Александр Македонский или Дмитрий Донской, готовясь к сражению, уповали только на доблесть и искусство воинов.

Несомненно, они на основании наблюдений и опыта военного руководства умели как-то оценить вероятность своего возвращения со щитом или на щите, знали, когда принимать бой, когда уклониться от него. Они не были рабами случая, но вместе с тем они были еще очень далеки от теории вероятностей.

Позднее, с опытом, человек все чаще стал взвешивать случайные события, классифицировать их исходы как невозможные, возможные и достоверные. Он заметил, что случайностями не так уж редко управляют объективные закономерности.



**Законы жизни очевидны,  
хотя порой невероятны.  
Мир так устроен: время мчится.  
Уходят годы безвозвратно..  
И, кажется, что ход событий  
никто не в силах изменить.  
Но между «истиной» и «ложью»  
вступает грозно «может быть!»  
Следя за хаосом случайностей,  
закономерность извлечём,  
Благодаря чему в реальности  
кого-то, может быть, спасём.  
Предупредим от неудачи и  
спрогнозируем успех.  
И счастье сделаем возможным,  
ведь шанс, он должен быть у всех!**

«Наука - враг случайности», но врага надо изучать, а это и делает теория вероятностей.

Примеры задач, решаемых теорией вероятностей: вычисление пожизненной ренты; задачи артиллерии (минимальное число одновременных выстрелов такое, чтобы возможность сбить самолет была более половины); транспортные задачи (организация работы порта, железнодорожной станции, составление расписания работы общественного транспорта); задачи азартного вида (с игральными костями, подбрасыванием монет и т.п.).



# Классическая

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

## Вероятностная

1) найти число  $N$  всех возможных исходов данного опыта;  
2) найти количество  $N(A)$  тех исходов опыта, в которых наступает событие  $A$ ;

## СХЕМА

3) найти частное  $N(A)/N$ ; оно и будет равно вероятности события  $A$ .

1. В непрозрачном мешке лежат 5 белых и 2 черных шара.

- а) Какое наименьшее число шаров надо вытащить из мешка, чтобы среди них обязательно оказался хотя бы один белый шар?
- б) Сколько шаров надо вытащить, чтобы среди них обязательно оказался хотя бы один черный?
- в) Какое наименьшее число шаров надо вытащить, чтобы среди них наверняка оказались 3 белых шара?
- г) Сколько шаров надо вытащить, чтобы среди них оказались 2 шара одного цвета?

2. Найдите вероятность одновременного появления герба при одном бросании двух монет.

3. В книге 500 страниц. Чему равна вероятность того, что наугад открытая страница имеет порядковый номер, кратный 7?

4. В семье двое детей. Принимая равновероятность рождения мальчика и девочки, найдите вероятность того, что в семье: а) все девочки; б) дети одного пола.

# • Комбинаторика в различных областях жизнедеятельности человека

- На производстве

- В школьном расписании

- В химии

- На бирже

- При доставке почты

- В астрологии

- В военном деле

- В соревнованиях

- В доме моды

- В географии

- В биологии

«Вперед поедешь- голову сложишь  
направо поедешь-коня потеряешь,  
налево поедешь-меча лишишься.»

**Сколько четных двузначных чисел можно составить из цифр 0,1,2,4,5,9?**

	0	2	4
1	10	12	14
2	20	22	24
4	40	42	44
5	50	52	54
9	90	92	94

**Ответ:  $3 \times 5 = 15$**

## Пароли и коды в нашей жизни.

Вся наша жизнь состоит из множества разнообразных программ. Чтобы запустить ту или иную программу нужно ввести соответствующий верный пароль.

В качестве кода в зависимости от рода программы могут выступать всевозможные цифры, слова или комбинации слов, поведение или действие, и так далее...

Одна и та же программа, в зависимости от того какой пароль будет предложен, будет выполняться по-разному, в соответствии с предложенным паролем

## Сочетания в нашей жизни

*В классе 27 учеников. К доске нужно вызвать двоих. Сколькими способами это можно сделать, если: а) первый ученик должен решить задачу, а второй - примеры; б) они должны быстро стереть с доски?*



*Для стирания с доски порядок вызова учеников не важен, т. е., к примеру, вызов Коли и затем Кати ничем не отличается от вызова Кати затем Коли. А вот в первом случае порядок существенен (по крайней мере, для Кати и Коли). Тут применимо правило умножения. Учитель сначала вызывает решать задачу одного из 27 учеников, а затем независимым образом вызывает одного из оставшихся 26 учеников решать примеры. Получается  $27 \cdot 26 = 702$  способа вызова.*

*Встретились 6 друзей и каждый пожал руку каждому своему другу. Сколько было рукопожатий?*



*Всего 5 рукопожатий Для второго условно перенумеруем друзей. Первый поздоровался со вторым, третьим, ..., шестым неучтёнными остались рукопожатия с третьим, четвёртым, пятым, шестым. Всего 4 рукопожатия, и т.д. Получаем, что рукопожатий было всего  $5+4+3+2+1 = 15$ .*

Дяде Федору для приема гостей мама и папа подарили 5 разных чашек. Сколькими способами можно разделить чашки между гостями?

В гости к Дяде Федору пришли папа, мама, кот Матроскин и почтальон Печкин.



Попробуй сам

Квартет  
Проказница Мартышка  
Осел,  
Козел,  
Да косолапый Мишка  
Затеяли играть квартет

...

Стой, братцы стой! -  
Кричит Мартышка, - погодите!  
Как музыке идти?  
Ведь вы не так сидите...  
И так, и этак пересаживались - опять  
музыка на лад не идет.  
Тут пуще прежнего пошли у низ раздоры  
И споры,  
Кому и как сидеть...  
Вероятно, крыловские музыканты так и не  
перепробовали всех возможных мест.  
Однако способов не так уж и много.

**Сколько?**



Мишке поручили принести со  
склада 9 каких-нибудь  
попавшихся под лапы  
музыкальных инструментов из  
имеющихся 14 инструментов.  
Сколько способов выбора есть  
у Мишки?



## Внимание- конкурс!

Необходимо перевезти волка, капусту и козу через реку. При этом нельзя ставить волка с козой, а также нельзя ставить козу с капустой. В лодку помещается только лодочник и ещё один объект.



*«Три пути ведут к знанию. Путь размышлений - самый благородный,  
путь подражания - самый лёгкий,  
путь опыта - самый горький».*

*Конфуций*

### **Заключение**

Человеку часто приходится иметь дело с задачами, в которых нужно подсчитать число всех возможных способов расположения некоторых предметов или число всех возможных способов осуществления некоторого действия. Разные пути или варианты, которые приходится выбирать человеку, складываются в самые разнообразные комбинации. И целый раздел математики, называемый комбинаторикой, занят поиском ответов на вопросы: сколько всего есть комбинаций в том или другом случае.

Комбинаторика имеет огромное значение в различных областях науки и сферы. С комбинаторными величинами приходится иметь дело представителям многих специальностей: ученому - химику, биологу, конструктору, диспетчеру и т.п. Комбинаторика используется в музыке, в мебельной деятельности, в различных играх (нарды, шашки, шахматы). В каждой из этих игр приходится рассматривать различные сочетания фигур, и выигрывает тот, кто их лучше изучает, знает выигрышные комбинации и умеет избегать проигрышных. Усиление интереса к комбинаторике в последнее время обуславливается бурным развитием кибернетики.

Рассмотрев использование комбинаторики в различных сферах жизнедеятельности, как элементы комбинаторики, в частности сочетания, используются при решении различных жизненных ситуаций; мы показали практическую значимость комбинаторики как области математики. Таким образом, мы подтвердили гипотезу: комбинаторика - это раздел математики, находящийся на магистральном пути развития науки и имеющий широкий спектр практической направленности.

# Литература

- Айгнер М. Комбинаторная теория. М.: Мир, 1982.
- Бродский Я. Об изучении элементов комбинаторики, вероятности, статистики в школе // Математика. - 2004. - № 31. - 2-8 с.
- Виленкин Н.Я. Комбинаторика. - М.: Просвещение, 1969
- Гитман М.Б., Цылова Е.Г. Введение в комбинаторику и теорию вероятностей. Учеб. пособие.: Пермь, 1999
- Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. Конкретная математика. М.: Мир, 1998.
- История математики с древнейших времён до начала XIX столетия / Под ред. А. Н. Колмогорова, А.П. Юшкевича. М: Наука, 1970-1972. Т.1-3.
- Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии. М.: Наука, 1989.
- Мордкович А.Г., Семенов П.В. События. Вероятности. Статистическая обработка данных. М.: Мнемозина, 2005
- Рыбников К.А. История математики. М.: МГУ, 1994.
- Семеновых А. Комбинаторика // Математика. - 2004. - № 15. - 28-32 с.
- Стенли Р. Перечислительная комбинаторика. М.: Мир, 1990.
- Холл М. Комбинаторика. - М.: Мир, 1970