

Тема урока «Правила сложения и умножения в комбинаторике»



Что такое комбинаторика?

Комбинаторика – это раздел математики, посвященный решению задач на перебор различных вариантов, удовлетворяющих каким-либо условиям.

Здесь изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов.

Латинское слово **combinare** означает «соединять, сочетать».



Из истории комбинаторики

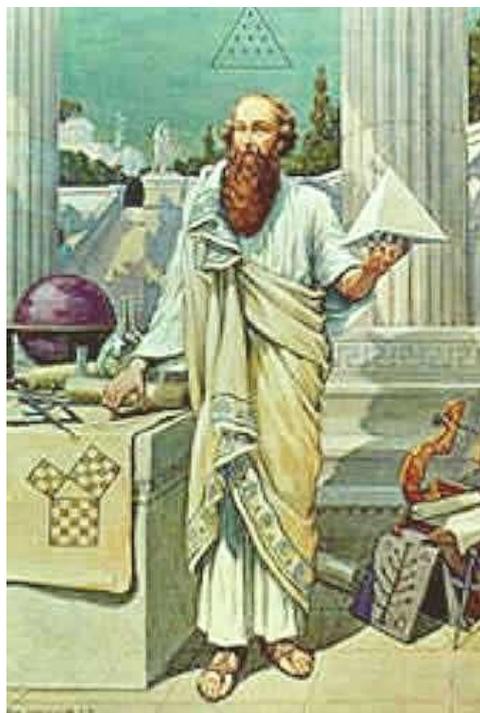
С комбинаторными задачами люди столкнулись в глубокой древности. В Древнем Китае увлекались составлением магических квадратов. В Древней Греции занимались теорией фигурных чисел.

Комбинаторные задачи возникли и в связи с такими играми, как шашки, шахматы, домино, карты, кости и т.д. Комбинаторика становится наукой лишь в 18 в. – в период, когда возникла теория вероятности.



В Древней

Греции подсчитывали число различных комбинаций длинных и коротких слогов в стихотворных размерах, занимались теорией фигурных чисел, изучали фигуры, которые можно составить из частей и т.д.



Со временем появились различные игры (нарды, карты, шашки, шахматы и т. д.)

В каждой из этих игр приходилось рассматривать различные сочетания фигур, и выигрывал тот, кто их лучше изучал, знал выигрышные комбинации и умел избегать проигрышных.





**Готфрид Вильгельм Лейбниц
(1.07.1646 - 14.11.1716)**

Комбинаторику, как самостоятельный раздел математики первым стал рассматривать немецкий ученый Г. Лейбниц в своей работе «Об искусстве комбинаторики», опубликованной в 1666г. Он также впервые ввел термин «Комбинаторика».



Леонард Эйлер(1707-1783)

рассматривал задачи о разбиении чисел, о паросочетаниях, циклических расстановках, о построении магических и латинских квадратов, положил начало совершенно новой области исследований, выросшей впоследствии в большую и важную науку—топологию, которая изучает общие свойства пространства и фигур.





Для вывода формул автор использовал наиболее простые и наглядные методы, сопровождая их многочисленными таблицами и примерами. Сочинение **Я. Бернулли** превзошло работы его предшественников и современников систематичностью, простотой методов, строгостью изложения и в течение XVIII века пользовалось известностью не только как серьёзного научного трактата, но и как учебно-справочного издания.



Методы решения комбинаторных задач

1. Правило сложения.
2. Правило произведения



Правило сложения

Правило сложения (правило <<ИЛИ>>).

Если некоторый объект A можно выбрать t способами, а объект B – другими n способами, причём выборы объектов A и B несовместимы, то выбор “ A или B ” можно выполнить $t + n$ способами.

Или:

Если два действия A и B взаимно исключают друг друга, причём действие A можно выполнить t способами, а B – n способами, то выполнить одно любое из этих действий (либо A , либо B) можно $t + n$ способами.

Другими словами:

Если в условии задачи звучит “ИЛИ”, то выбираем. *правило сложения*



Задача №1.

- На одной полке книжного шкафа стоит 30 различных книг, а на другой – 40 различных книг (не такие как на первой). Сколькими способами можно выбрать одну книгу.

• **Решение:**

$$30 + 40 = 70 \text{ (способами).}$$



Правило умножения

Правило умножения (правило <<И>>).

Этот метод решения комбинаторных задач применяется, когда не требуется перечислять все возможные варианты, а нужно ответить на вопрос – сколько их существует.

Если некоторый объект A можно выбрать t способами, и после каждого такого выбора другой объект B можно выбрать (независимо от выбора объекта A) n способами, то пары объектов A и B можно выбрать $t \times n$ способами.

Или:

Пусть требуется выполнить последовательно k действий. Если первое действие можно выполнить n_1 способами, второе действие n_2 способами, третье – n_3 способами и так до k -го действия, которое можно выполнить n_k способами, то все k действий вместе могут быть выполнены:

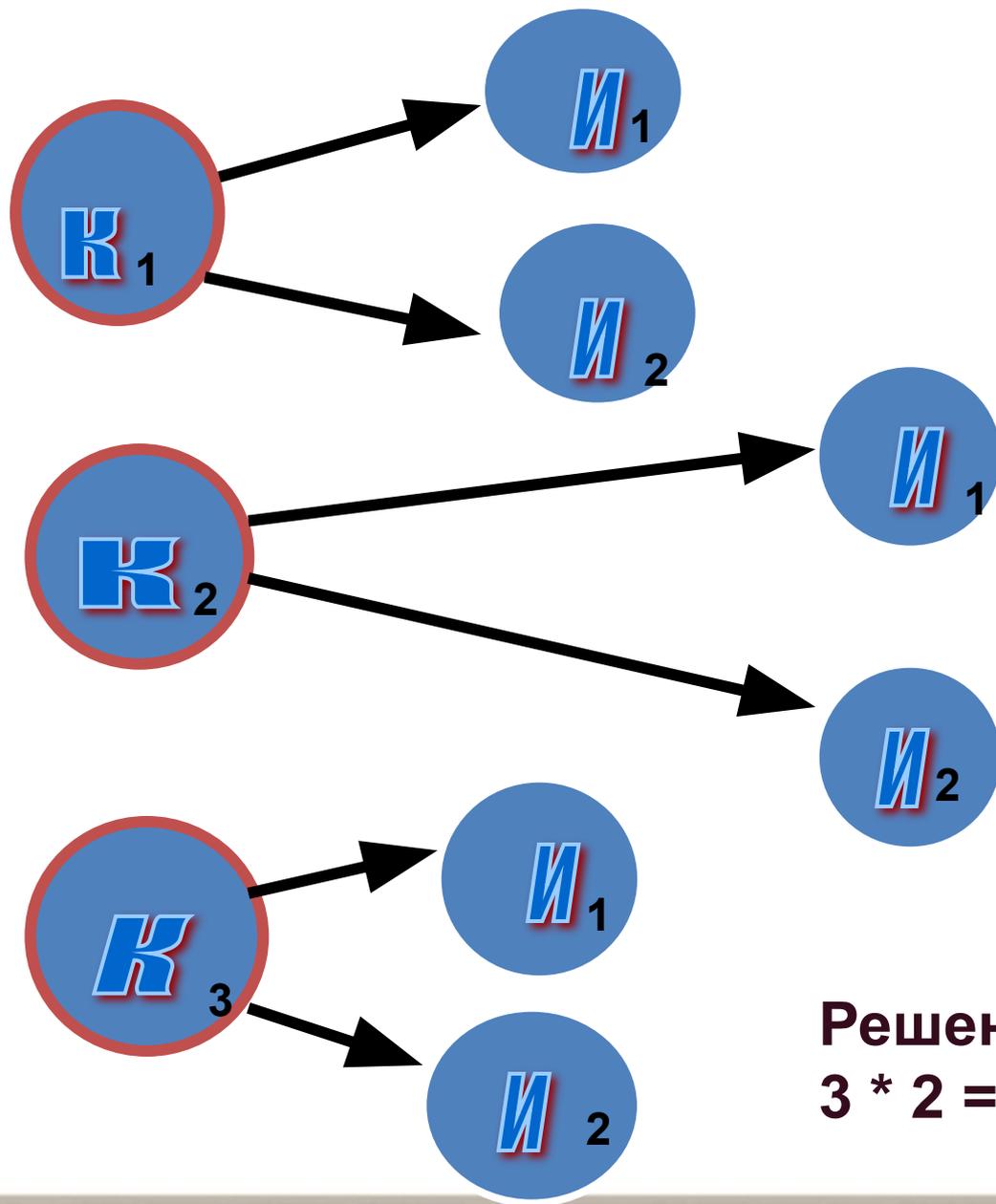
$$N = n_1 \times n_2 \times \dots \times n_k$$



Задача № 2

Пусть существует три кандидата на пост командира и 2 на пост инженера. Сколькими способами можно сформировать экипаж корабля, состоящий из командира и инженера?





Решение:
 $3 * 2 = 6$ (способ).



1. Имеется 3 вида конвертов и 4 вида марок. Сколько существует вариантов выбора конверта с маркой?

2. В кружке 6 учеников. Сколькими способами можно выбрать старосту кружка и его заместителя?

3. Концерт состоит из 5 номеров. Сколько имеется вариантов программы этого концерта?

4. В буфете есть 4 сорта пирожков. Сколькими способами ученик может купить себе 2 пирожка?



Самостоятельная работа

1. Сколько можно составить четырехзначных чисел из цифр 1, 5, 8, 3, если: а) цифры в числе не повторяются;
б) цифры могут повторяться.

2. В среду в 5 «Б» классе 5 уроков: русский, информатика, естествознание, ИЗО, иностранный. Сколько можно составить вариантов расписания на день? Сколько можно составить вариантов расписания на день, зная, что информатика – первый урок?

1. Сколько можно составить трехзначных чисел из цифр 4, 9, 7, если: а) цифры в числе не повторяются;
б) цифры могут повторяться.

2. В среду в 5 «А» классе 5 уроков: русский, литература, естествознание, математика, иностранный. Сколько можно составить вариантов расписания на день? Сколько можно составить вариантов расписания на день, зная, что математика – второй урок?

