



ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ



Введение в теорию вероятностей





Комбинаторика – это раздел математики, в котором изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов.





Комбинаторика необходима:

- конструктору, разрабатывающему новую модель механизма;
- механику, занимающемуся сложными сооружениями;
- ученому-агроному, планирующему распределение сельхозкультур на нескольких полях;
- химику, изучающему атомный состав;
- математику, занимающемуся составлением и разгадыванием шифров, изучением древних письменностей
- биологу, изучающему состав белков и ДНК; и т.д.





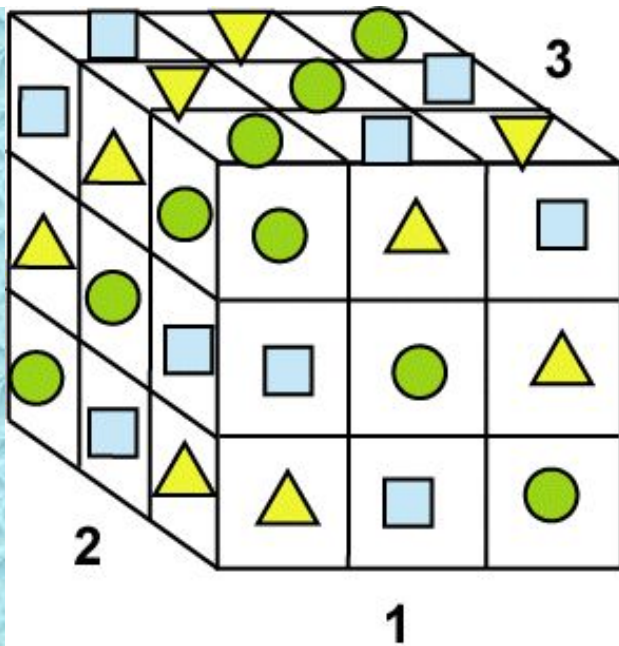
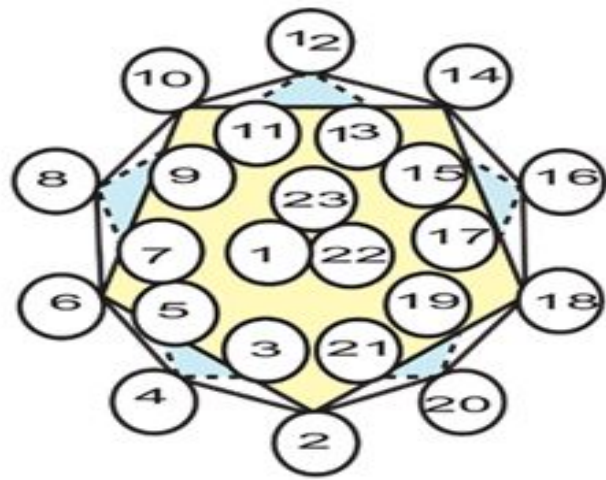
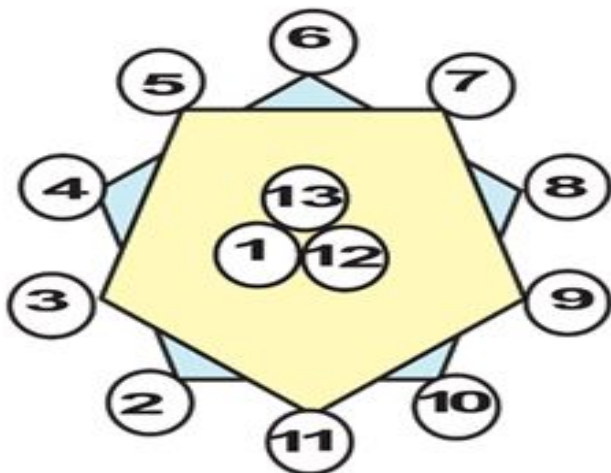
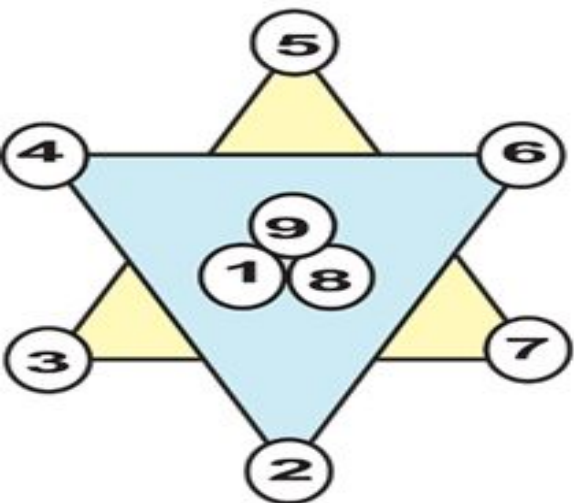
**Исторически
е корни**

**Комбинаторика
возникла в
глубокой
древности, много
тысячелетий
назад**



Древний Китай

Составление магических квадратов
(Заданные числа располагали так,
что их сумма по всем горизонталям,
вертикалям и главным диагоналям
была одной и той же)



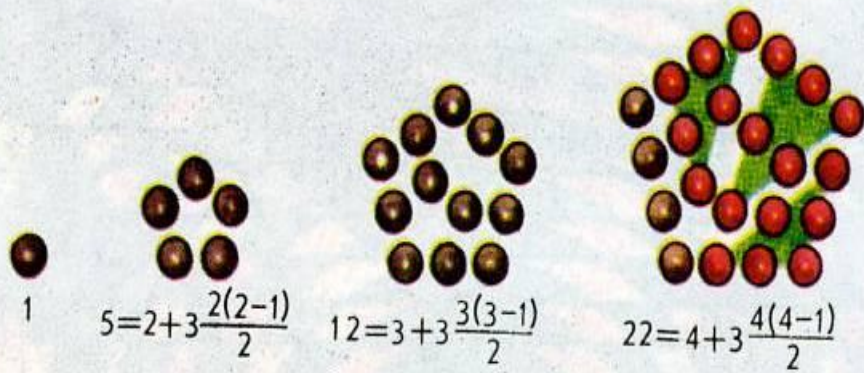
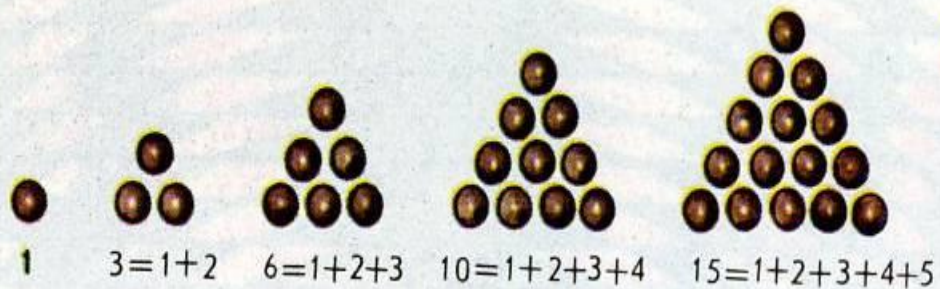


Древняя Греция

- Подсчитали , что число различных комбинаций длинных и коротких слогов в стихотворных размерах;
- занимались теорией фигурных чисел;
- изучали фигуры, которые можно составить из частей особым образом разрезанного квадрата;



Рис. 2





**17 в. - период
возникновения теории
вероятностей.**

**Комбинаторика
становится наукой.**





Пионеры комбинаторики:

Итальянские ученые-

Дж. Кардано, Н.Тартальей, Г.
Галиллей(16в.)

Французские ученые-

Б.Паскаль, П.Ферма(16в.)

Немецкий ученый-

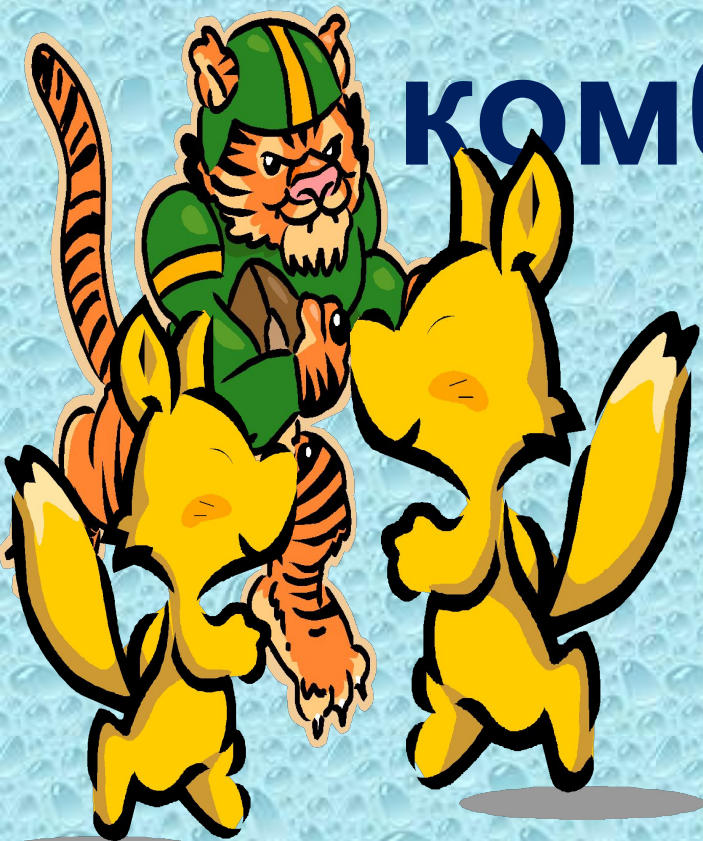
Г.Лейбниц(17в.)

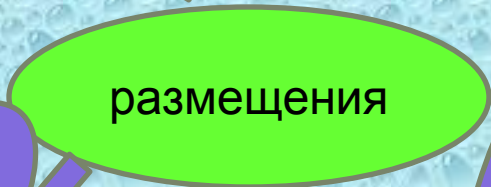
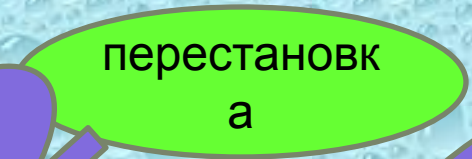
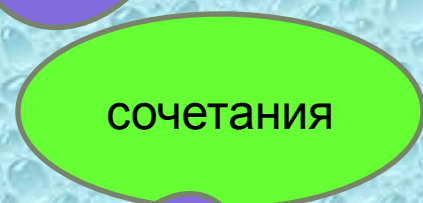
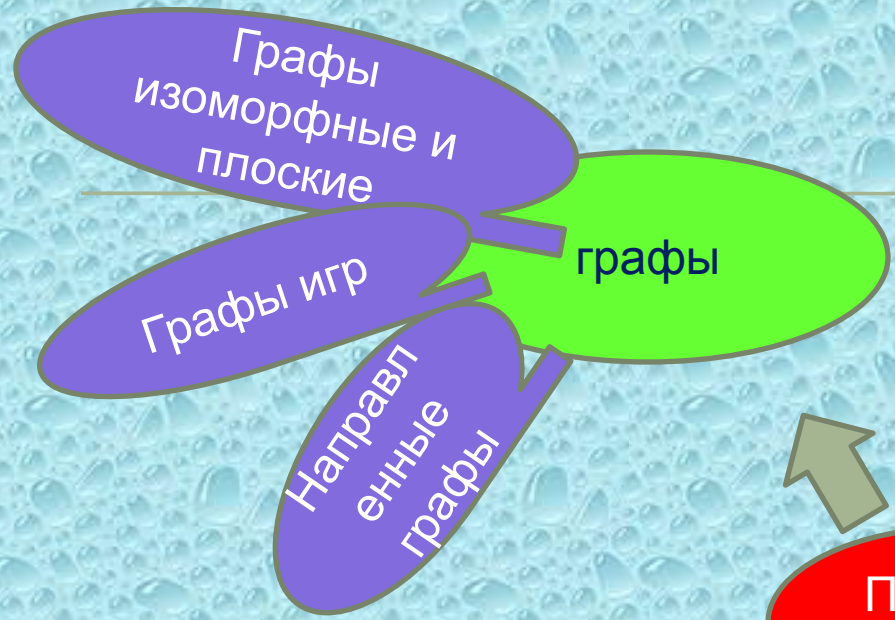
Швейцарский ученый -Л.Эйлер
(18в.)





Основные типы задач комбинаторики







Задача о квартете

В знаменитой басне Крылова «Квартет» «Проказница мартышка, Осел, Козел да косолапый Мишка» исследовали влияние взаимного расположения музыкантов на качество исполнения. Зададим

вопрос: Сколько существует способов, чтобы рассадить четырех музыкантов?







Решение:

1 способ- в ряд

Здесь $n=4$, поэтому способов «усесться чинно в ряд» имеется

$$\underline{P = 4! = 1 * 2 * 3 * 4 = 24}$$

2 способ- по кругу



Пронумеруем всех участников по часовой стрелке, начиная скажем с Осла! В различных перестановках каждый музыкант, конечно, должен иметь разные номера. Только у одного из них - Осла - будет постоянный номер 1. Значит, осталось пронумеровать различными способами только троих.

Поэтому здесь число возможных перестановок-

$$\underline{P_3 = 3! = 1 * 2 * 3 = 6}$$



Задача о паспортах

Воспетый Маяковским «молоткастый, серпастый» советский паспорт имел серию и номер, состоящие в общей сложности из трех частей:

- 1.некоторое число, записанное римскими цифрами;
 - 2.две русские буквы;
 - 3.шесть арабских цифр.
- Все паспорта должны иметь разные номера. Сколько может быть различных паспортов?





Решение:

Римские цифры серии зафиксируем. Остаются две русские буквы и шесть арабских цифр.

Буквы В русском алфавите 33 буквы. Выбираем две, при этом они могут быть одинаковыми. Имеем размещение с повторениями

$$n=33 \quad m=2 \quad A^2_{33} = 33^2 = 1089$$

Цифры Выбираем шесть (опять с повторением) цифр, $m=6$ из $n=10$ возможны:

$$A^6_{10} = 10^6 \text{ способов}$$

ИТОГ $A^2_{33} * A^6_{10} = 33^2 * 10^6 = 1089000000$





Задача о лото - миллион

Нужно угадать из 49 номеров 6, которые выпадут во время тиража.



Электронная
лотерея

ЛОТТО МИЛЛИОН



ОЛИМПИЙСКИЙ
КОМИТЕТ
РОССИИ

ТАБЛИЦА СТАНДАРТНЫХ СИСТЕМ

КОД СИСТЕМЫ	КОЛИЧЕСТВО ОТМЕЧЕННЫХ ЧИСЕЛ	КОЛИЧЕСТВО ИГРАЮЩИХ ВАРИАНТОВ
48	9	12
50	10	30
56	11	66
58	12	132

СТОИМОСТЬ БИЛЕТА

[] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	6	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	2	7	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	3	8	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	4	9	
41	42	43	44	45	46	47	48	49		5	0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	6	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	2	7	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	3	8	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	4	9	
41	42	43	44	45	46	47	48	49		5	0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	6	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	2	7	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	3	8	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	4	9	
41	42	43	44	45	46	47	48	49		5	0	





Решение:

Сколько карточек нужно купить и заполнить, чтобы на них оказались все возможные комбинации по 6 номеров из 49 возможных?

Количество карточек равно числу сочетаний из 49 элементов по 6, т.е.

$$C_{49}^6 = 49! / (6! * 43!)$$

А это почти 14 млн.

ВЫВОД: для реализации подобной идеи уже надо быть миллионером!





Желаю удачи

в решении задач по комбинаторике

