

# РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ВАРИАНТОВ

# Комбинаторика -

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

# Основные понятия комбинаторики: перестановки (P)

- Задача: Представьте, что перед вами груша, яблоко и банан. Сколькими способами их можно переставить?
- Формула:

1) **Факториал** (произведение всех натуральных чисел от 1 до  $n$  включительно)

$$1! = 1$$

$$2! = 1 \cdot 2 = 2$$

$$3! = 1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$$

$$4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$$

$$5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$$

$$6! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720$$

$$7! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 = 5040$$

...

$$(n-1)! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (n-2)(n-1)$$

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (n-2)(n-1)n$$

$$(n+1)! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (n-2)(n-1)n(n+1)$$

...

Кроме того:  $0! = 1$

# Основные понятия комбинаторики: размещения (A)

- Задача: Представьте, что перед вами груша, яблоко и банан. Сколькими способами можно раздать по одному фрукту Даше и Наташе?
- Формула:

**Формула количества размещений:**  $A_n^m = (n - m + 1) \cdot \dots \cdot (n - 1)n$

**Типичная смысловая нагрузка:** «сколькими способами можно выбрать  $m$  объектов (из  $n$  объектов) и в каждой выборке переставить их местами (либо распределить между ними какие-нибудь уникальные атрибуты)?»

Исходя из вышесказанного, справедлива следующая формула:

$$C_n^m \cdot P_m = A_n^m$$

И в самом деле:

$$C_n^m \cdot P_m = \frac{n!}{(n-m)! \cdot m!} \cdot m! = \frac{n!}{(n-m)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-m)(n-m+1) \cdot \dots \cdot (n-1)n}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-m)} = (n-m+1) \cdot \dots \cdot (n-1)n = A_n^m$$

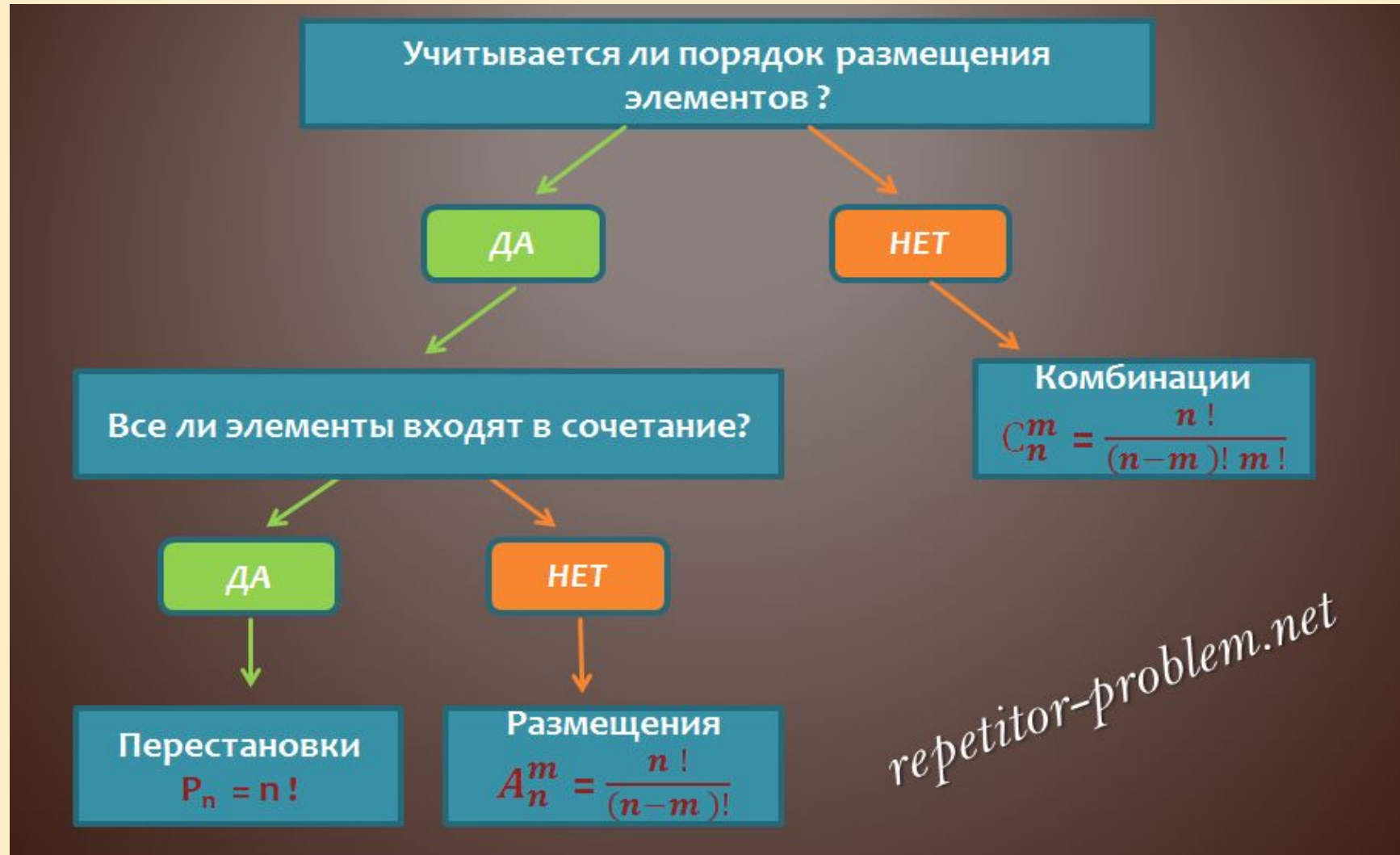
# Основные понятия комбинаторики: сочетания (C)

- Задача: Представьте, что перед вами груша, яблоко и банан. Сколькими способами можно выбрать один фрукт?
- Формула:

**Формула количества сочетаний:**  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)! \cdot m!}$

**Типичная смысловая нагрузка:** «Сколькими способами можно выбрать  $m$  объектов из  $n$ ?». Поскольку выборка проводится из множества, состоящего из  $n$  объектов, то справедливо неравенство  $0 \leq m \leq n$

# Как выбрать формулу?



# Пример № 1

- Задача: Сколько разных пятизначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 при условии, что ни одна из цифр не повторяется?
- Решение:



# Пример № 2

- Задача: Сколько разных цепочек длиной 3 можно записать из букв А, Б, В, Г, Д, Е при условии, что буквы могут повторяться?
- Решение:





# Пример № 3

- Задача: Необходимо выделить трех из пяти учеников на дежурство в столовую. Сколькими способами это можно сделать?
- Решение:



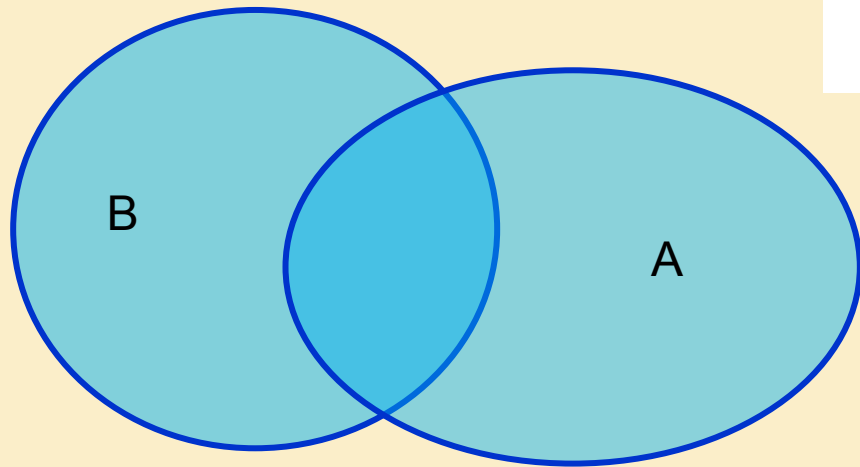


МНОЖЕСТВО -

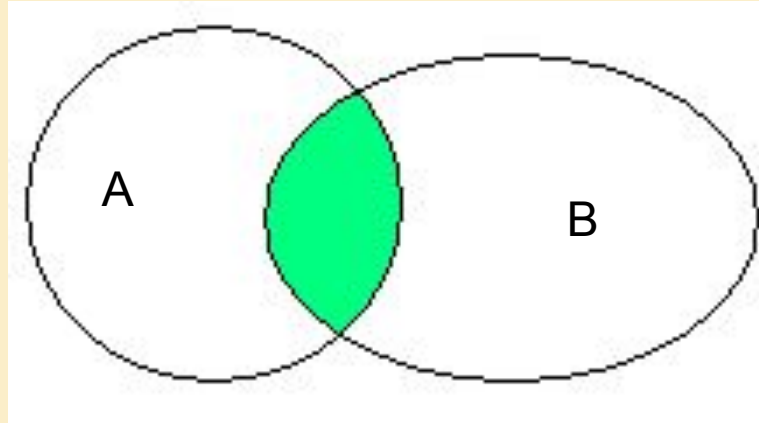
-любое количество элементов

# Операции со множествами:

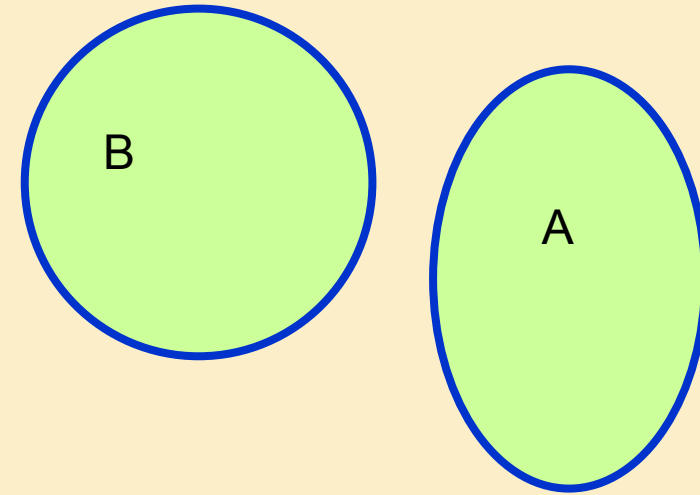
- Объединение
- Пересечение
- Отрицание



элементы находятся  
в нескольких фигурах  
множества (или)



элементы находятся на  
пересечении фигур  
множества (и)

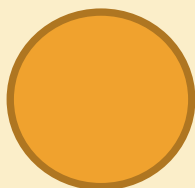


элементы находятся  
за пределами фигуры  
множества (не)

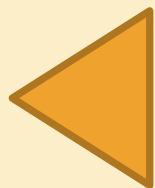
# Пример



множество  
птиц



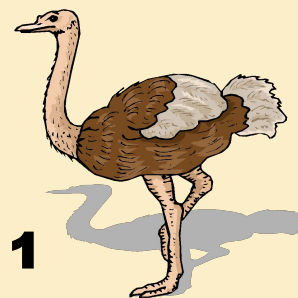
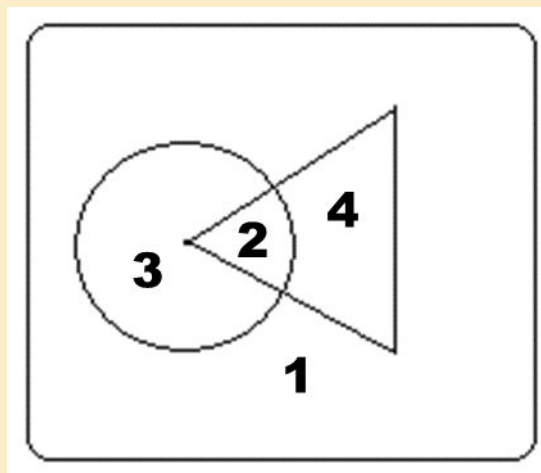
множество  
плавающих  
птиц



множество  
летающих птиц

## Схем

а



# Задание

- Из десяти одноклассников четверо умеют играть в шашки, шестеро – в шахматы. Двое ребят умеют играть и в шашки и в шахматы. Расставь элементы на схеме множеств. Сколько ребят будут болельщиками?



**одноклассники**



**шашисты**



**шахматисты**