



# **Элементы комбинаторики**

- ✓ Группы, составленные из каких –либо элементов, называются *соединениями*.
- ✓ Различают три основных вида соединений: *размещения, перестановки и сочетания*.
- ✓ Задачи, в которых производится подсчет возможных различных соединений, составленных из конечного числа элементов по некоторому правилу, называются *комбинаторными*.
- ✓ Раздел математики, занимающийся их решением, называется *комбинаторикой*.
- ✓ Слово «комбинаторика» происходит от латинского слова *combinare*, которое означает «соединять, сочетать».

Комбинаторные задачи делятся на  
группы:



Задачи на  
перестановки



Задачи на  
размещение



Задачи на  
сочетание

# Перестановки

Перестановкой из  $n$  элементов называется любое упорядоченное множество, в которое входят по одному разу все  $n$  различных элементов данного множества

Число перестановок  $n$  различных элементов равно  $n!$

$$P_n = n!$$

Запись **n!** читается так: «эн факториал»

**Факториал** - это произведение всех натуральных чисел от 1 до n

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

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$$

Факториалы растут удивительно быстро:

<b>n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>n!</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>120</b>	<b>720</b>	<b>5040</b>	<b>40320</b>	<b>362880</b>	<b>3628800</b>

# Размещения

◦ Размещением из  $n$  элементов по  $m$  называется любое упорядоченное подмножество из  $m$  элементов множества, состоящего из  $n$  различных элементов

Число размещений из  $n$  по  $m$  находится по формуле:

$$A_n^m = \frac{n!}{(n - m)!}$$

# Сочетания

Сочетанием из  $n$  элементов по  $m$  называется любое подмножество из  $m$  элементов, которые принадлежат множеству, состоящему из  $n$  различных элементов

Число сочетаний из  $n$  по  $m$  находится по формуле:

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

Следствие: Число сочетаний из  $n$  элементов по  $n-m$  равно числу сочетаний из  $n$  элементов по  $m$ :

$$C_n^{n-m} = C_n^m$$

**Особая примета комбинаторных задач – вопрос, который можно сформулировать так, чтобы он начинался словами «Сколько способами...» или «Сколько вариантов...»**

Составим таблицу:

Перестановки	Размещения	Сочетания
n элементов n клеток	n элементов k клеток	n элементов k клеток
Порядок имеет значение	Порядок имеет значение	Порядок не имеет значения
$P_n = n!$	$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$	$C_n^k = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!}$