



# Перестановки



*Простейшими комбинациями,  
которые можно составить из  
элементов конечного множества,  
являются **перестановки**.*



*C*



*K*



*Ж*



*C*



*Ж*



*K*



*C*



*K*



*Ж*



*K*



*C*



*Ж*



*K*



*Ж*



*C*



Ж



К



С



Ж



С



К

*Каждое из этих расположений называют перестановкой из трех элементов.*



*Перестановкой из трех элементов называется каждое расположение этих элементов в определенном порядке.*

*Число перестановок из  $n$  элементов*

$$P_n$$

*В рассмотренном примере мы установили, что  $P_3 = 6$ .*

*Чтобы найти количество перестановок из трех элементов, можно не выписывать их, а воспользоваться **комбинаторным правилом умножения**.*



*На первое место можно поставить  
любой из трех элементов.*

*Для каждого выбора первого  
элемента существует две  
возможности выбора второго  
элемента из оставшихся двух  
элементов.*

*Для каждого выбора первых  
двух элементов остается  
единственная  
возможность выбора  
третьего элемента.*

Значит, число перестановок из 3 элементов равно  $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ .

Пусть имеем  $n$  элементов.

Для каждого выбора первого элемента на второе место можно поставить один из оставшихся  $n - 1$  элементов.

Для каждого выбора первых двух элементов на третье место можно поставить один из оставшихся  $n - 2$  элементов и так далее.

$$P_n = n(n - 1)(n - 2) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1.$$

$$P_n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n - 2)(n - 1) n.$$

Для произведения первых  $n$  натуральных чисел используют специальное обозначение:

**$n!$**  ( $n$  факториал).

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

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

$$1! = 1$$

Число всевозможных перестановок из  $n$  элементов равно  $n$  факториал.

*Сколькими способами можно разложить  
семь шаров по семи ячейкам?*

*Число способов равно числу перестановок из семи элементов.*

$$P_7 = 7! = 5040.$$

*Сколько различных четырехзначных чисел, в которых цифры не повторяются, можно составить из цифр 0, 1, 2, 3?*

*Из цифр 0, 1, 2, 3 можно получить из  $P_4$  перестановок.*

*Надо исключить те перестановки, которые начинаются с 0, так как натуральное число не может начинаться с цифры нуль.*

$$P_4 - P_3 = 4! - 3! = 18.$$

*Имеется 9 тарелок, из них 4 – красные. Сколькими способами можно расставить эти тарелки, чтобы все красные тарелки стояли рядом?*

*Будем рассматривать красные тарелки, как одну тарелку.*

$$P_6 \cdot P_4 = 6! \cdot 4! = 17280.$$