

# Начала комбинаторики

## Перестановки

Презентацию подготовила Покровская Анастасия  
(студентка 1-го курса Мурманского колледжа искусств,  
отд. Живопись ) по материалам Н.А.Резник, Н.М. Ежовой  
2018

Рук. Ежова Н.М.

## 2. Перестановки




**ПЕРЕСТАНОВКИ** – это соединения, составленные из одних и тех же элементов, и отличающиеся только порядком их расположения.

$P_n$

ОБОЗНАЧЕНИЕ

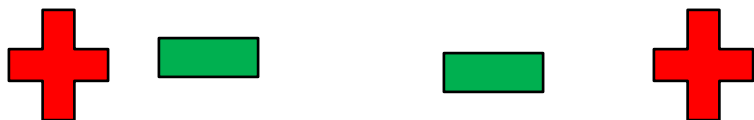
Информационная  
схема



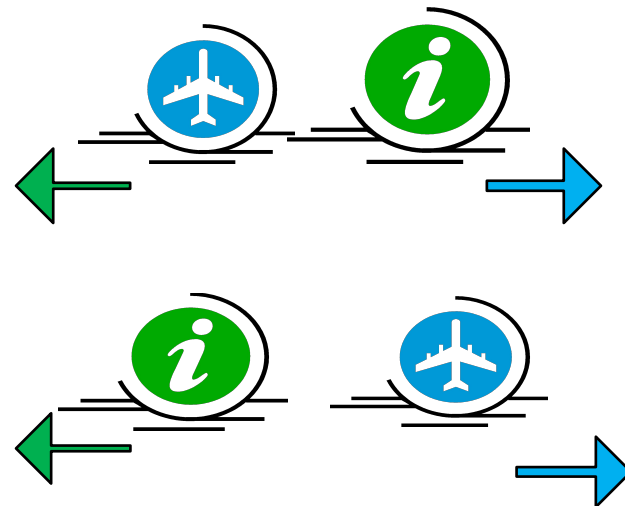
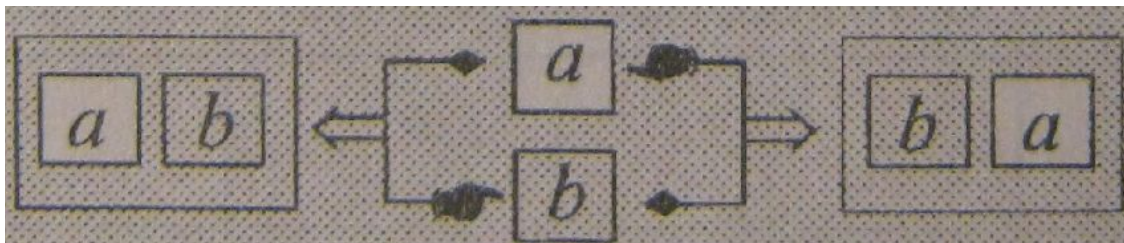
Буква **P** читается как перестановка, индекс ***n*** - количество её элементов.

## 2. Перестановки. Считаем перестановки «вручную»

Все перестановки из ДВУХ элементов легко изобразить, а их количество легко посчитать.



В общем случае подсчёт идёт по схеме:

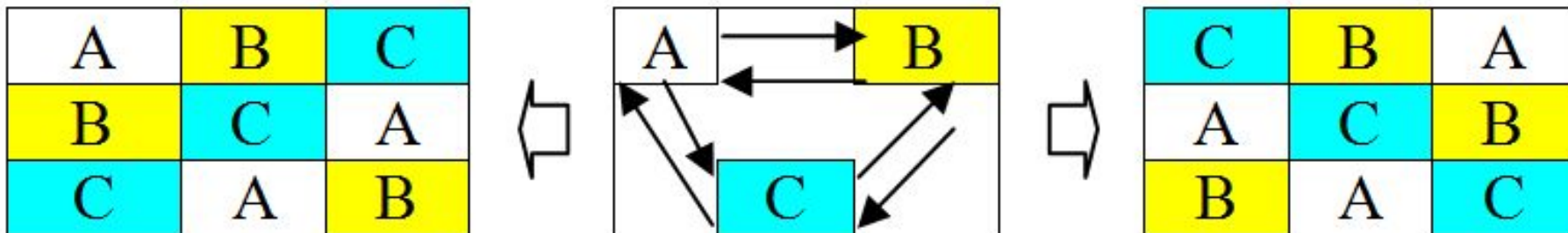


ФОРМУЛА

$$P_2 = 2$$

## 2. Перестановки. Считаем перестановки «вручную»

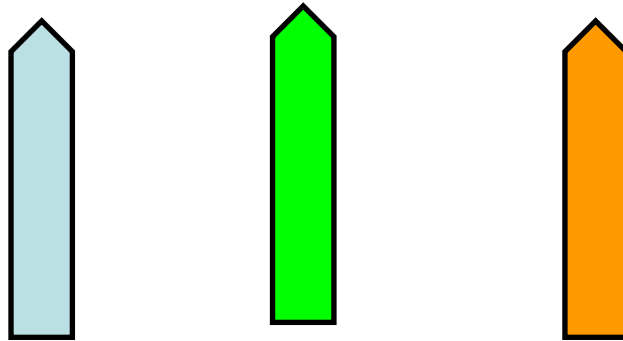
Все перестановки из ТРЁХ элементов изобразить легко, но их количество посчитать сложнее.



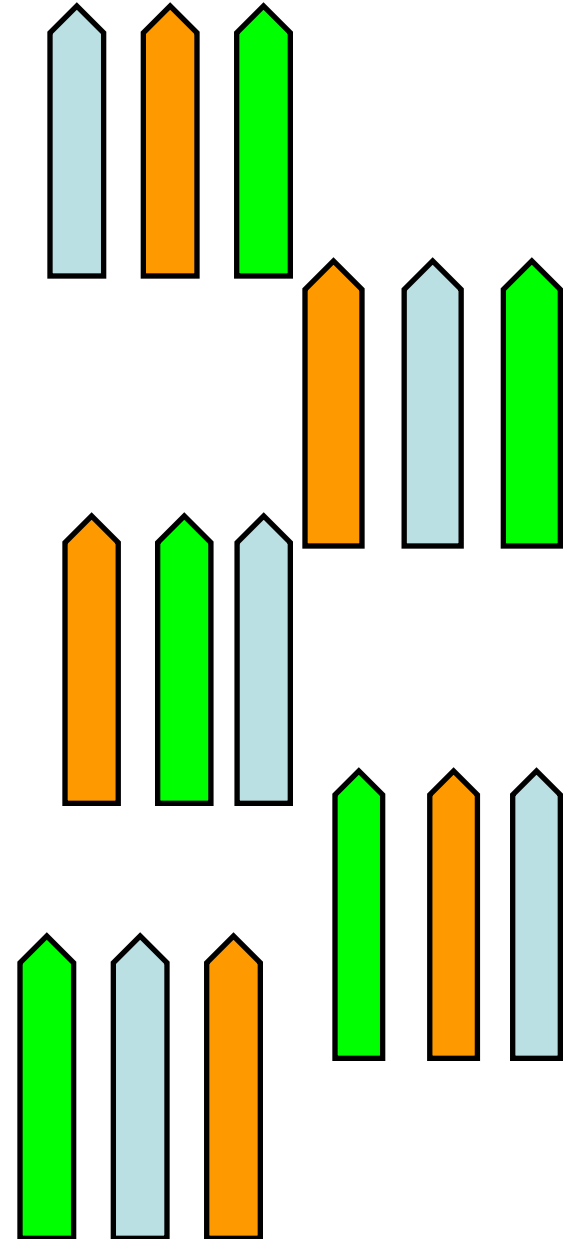
ФОРМУЛА

$$P_3 = 6$$

Сколько есть способов  
разложить 3 цветных  
карандаша в ряд?



Ответ:  $P_3 = 6$



## 2. Перестановки. Считаем перестановки «вручную»

### Число перестановок из ЧЕТЫРЕХ элементов



1

$$P_3 = 6$$

Для каждого из ЧЕТЫРЕХ элементов можно образовать перестановки из оставшихся трех элементов

3

$$P_3 = 6$$

2

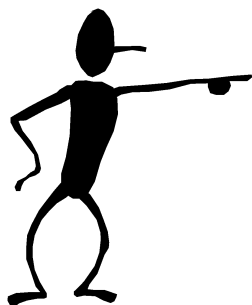
$$P_3 = 6$$

Число перестановок из ЧЕТЫРЕХ элементов

4

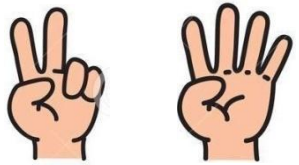
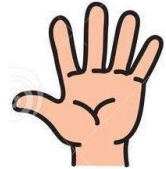
$$P_3 = 6$$

$$P_4 = 4 \cdot P_3 = 4 \cdot 6 = 24$$

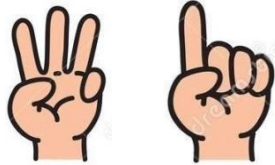


## 2. . Перестановки. Считаем перестановки «вручную»

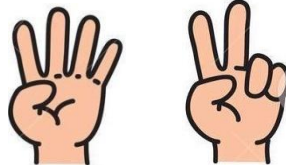
### Число перестановок из ПЯТИ элементов



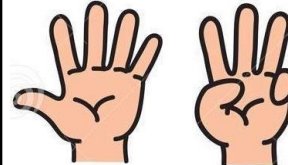
$$P_4 \equiv 24$$



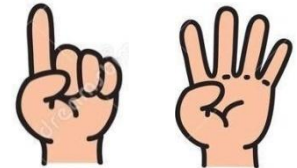
$$P_4 \equiv 24$$



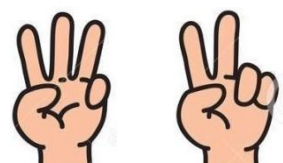
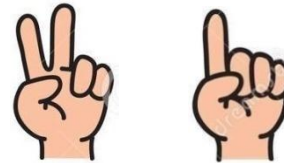
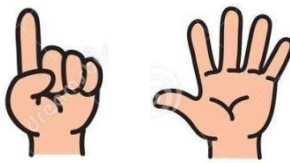
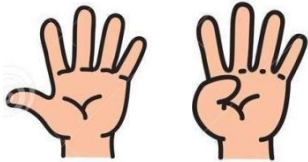
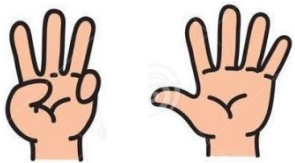
$$P_4 \equiv 24$$



$$P_4 \equiv 24$$



$$P_4 \equiv 24$$



$$P_5 \equiv 5 \cdot P_4 \equiv 5 \cdot 24 \equiv 120$$

## 2. Перестановки. Выводим формулу перестановок

Вспомним и продолжим:

$$P_1 = 1$$

$$P_0 = 1$$

$$P_2 = P_1 * 2 = 1 * 2 = 2$$
$$P_4 = P_3 * 4 = 24$$

$$P_5 = P_4 * 5 = 24 * 5 = 120$$

$$P_3 = P_2 * 3 = 2 * 3 = 6$$

$$P_6 = P_5 * 6 = 120 * 6 = 720$$

И так далее...



## 2. Перестановки. Выводим формулу перестановок

$$P_6 = 720 = P_5 * 6$$

$$P_7 = P_6 * 7 = 720 * 7 = 5040$$

Обобщим:

$$P_n = P_{n-1} * n$$

Покажем:

$$P_{n-1} = P_{n-2} * (n-1) \quad \text{Обозначим}$$
$$(n-1) = k \Rightarrow$$

$$P_k = P_{k-1} * k$$

## 2. Перестановки. Выводим формулу (Факториал)

$$P_n = P_{n-1} * n = P_{n-2} * (n-1) * n = \square =$$



$$= P_0 * \square * n = 1 * 1 * 2 * \square * n$$



$$P_n = n!$$

## 2. Перестановки

**ПЕРЕСТАНОВКИ** – это соединения, составленные из одних и тех же элементов, и отличающиеся только порядком их расположения.

$$n! \equiv 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n \equiv P_n$$

**Формула перестановок**


К сведению:

$$P_n \equiv (n-1)! \cdot n$$

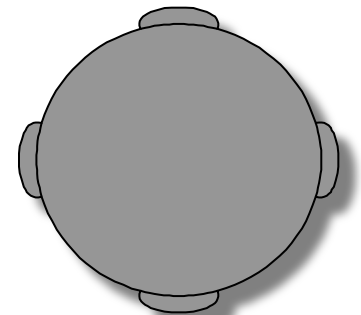
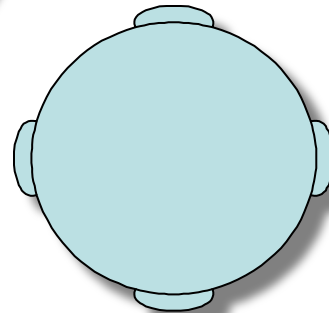
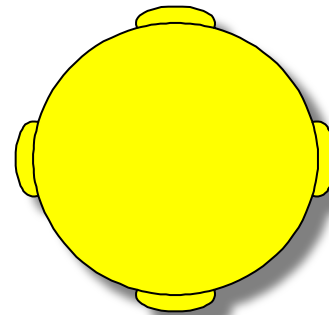
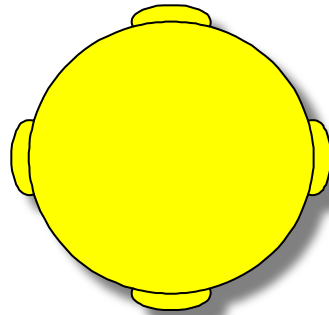
Подумаем:

**Почему  $0!=1$ ?**

**Потому, что  $P_0=1$**

 Буква **P** читается как перестановка, индекс **n** – количество её элементов.

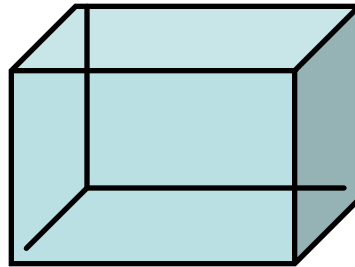
Сколько вариантов  
очередности  
обслуживания 4  
человек имеется у  
официанта?



Ответ:  $P_4 = 4! = 24$

Сколькими способами можно

Окрасить в разные цвета **6** граней куба, если имеются **шесть** красок различных цветов и все грани должны быть разного цвета?



**Ответ:  $P_6 = 6! = 720$**

# Задачи. Перестановки. Формула



Для каждого числа перестановок  
Перечислите три его первых множителя

	$(n-2) * (n-1) * n$	$P_n$	
2	$(n-3) * (n-2) * (n-1)$	$P_{n-1}$	
3	$(n-1) * n * (n+1)$	$P_{n+1}$	
4	$(n-4) * (n-3) * (n-2)$	$P_{n-2}$	

# Задачи. Перестановки. Формула

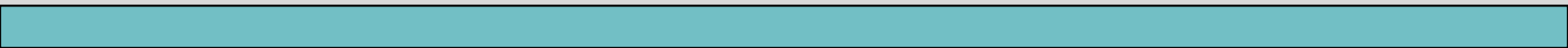
Для каждого числа перестановок

Выразите его через  $n!$

1	$P_n$	$n!$
2	$P_{n-1}$	$(n-1)! = \frac{n * (n-1)!}{n} = \frac{n!}{n}$
3	$P_{n+1}$	$(n+1)! = n! * (n+1)$
4	$P_{n-2}$	$(n-2)! = \frac{n * (n-1) * (n-2)!}{n * (n-1)} = \frac{n!}{n * (n-1)}$



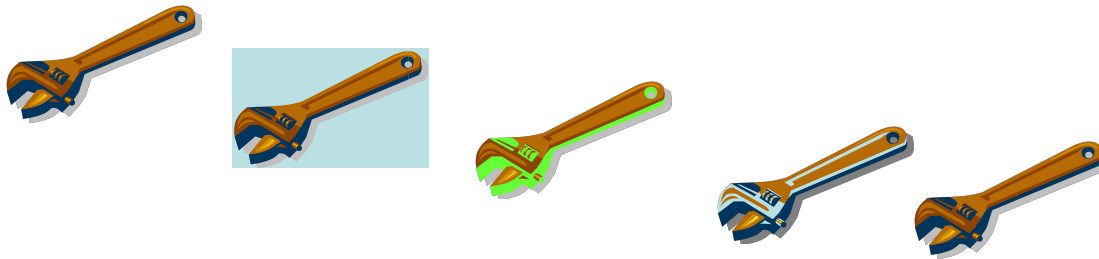
## **Задания для самостоятельного выполнения**



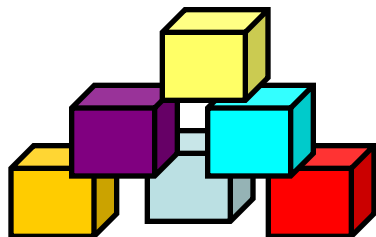


Сколькими способами можно

Разложить **5** различных ключей по пяти карманам, если в каждый карман кладется только один ключ?



Пирамида составлена из **6** кубиков разных цветов. Сколько всего пирамид разных по расцветке можно составить?



# Задачи. Перестановки. Общий множитель



$$1) \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{P}_n} + \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{P}_{n+1}} \equiv \frac{1}{n!} + \frac{1}{(n+1)!} =$$

$$2) \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{P}_n} + \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{P}_{n-1}} \equiv$$

$$3) \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{P}_n} - \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{P}_{n+1}} \equiv \frac{(n+1) - 1}{n!(n+1)}$$

$$4) \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{P}_{n-1}} - \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{P}_n} \equiv \frac{1 - n}{n(n-1)!}$$





Дата добавления 22.09.2019

Спасибо!

Раздел Другое

Подраздел Другое



Просмотров

<https://www.metod-kopilka.ru/prezentaciya-po-kombinatorike-temi-faktorial-perestанovki-klass-87707.html>

Номер  
материала

МА-087707

**Продолжение следует...**