

# **Практическое занятие. Размещения, сочетания и перестановки**

Практическое занятие



# Понятие факториала

- ▣ **Определение:** Факториал числа  $n$  (обозначается  $n!$ ) — это произведение всех натуральных чисел до  $n$  включительно:

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

- ▣ По определению полагают  $0! = 1$ .
- ▣ **Факториал** определён только для целых неотрицательных чисел.

# Вычисление факториала:

$$a) \frac{5!}{2!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2} = 3 \cdot 4 \cdot 5 = 60$$

$$б) \frac{7!}{5!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot \cancel{3} \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}{1 \cdot 2 \cdot \cancel{3} \cdot 4 \cdot 5} = 6 \cdot 7 = 42$$

*Вычислите самостоятельно :*

$$в) \frac{10!}{8!} \quad з) \frac{100!}{99!} \quad д^*) \frac{15!}{13! \cdot 2!} \quad е^*) \frac{12!}{9! \cdot 3!}$$

# ПЕРЕСТАНОВКА

- ▣ **Определение:** Перестановкой из  $n$  элементов называется каждое расположение этих элементов в определенном порядке:

$$P_n = n!$$

- ▣ **Пример:** В автосервис приехали 5 машин для ремонта. Сколько существует способов выстроить их в очередь на обслуживание.

- ▣ **Решение:**  $P_5 = 5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$

- ▣ **Ответ:** Выстроить 5 машин на обслуживание можно 120 способами.

# РАЗМЕЩЕНИЕ

- ▣ **Определение:** Размещением из  $n$  элементов по  $k$  ( $k < n$ ) называется любое множество, состоящее из любых  $k$  элементов, взятых в определенном порядке из данных  $n$  элементов:

$$A_n^k = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot (n - (k-1))$$

- ▣ **Пример.** Студенты 1 курса изучают 12 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на один день, чтобы в нем было 3 различных предмета?

- ▣ **Решение:**

$$A_{12}^3 = 12 \cdot 11 \cdot 10 = 1310$$

- ▣ **Ответ:** Существует 1310 способов.

# Сочетание

- ▣ **Определение:** Сочетанием из  $n$  элементов называется любое множество, составленное из  $k$  элементов, выбранных из данных  $n$  элементов.

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

- ▣ **Пример:** Для участия в лотерее «6 из 49» необходимо купить лотерейный билет и зачеркнуть 6 номеров из 49. Сколько существует способов это сделать?

- ▣ **Решение:**

$$\begin{aligned} C_{49}^6 &= \frac{49!}{6!(49-6)!} = \frac{49 \cdot 48 \cdot 47 \cdot 46 \cdot 45 \cdot 44 \cdot 43 \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1}{(6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1) \cdot (43 \cdot 42 \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1)} = \\ &= \frac{49 \cdot 48 \cdot 47 \cdot 46 \cdot 45 \cdot 44}{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{49 \cdot 2 \cdot 47 \cdot 46 \cdot 3 \cdot 22}{1} = \\ &= 13983816 \end{aligned}$$

**Ответ:** Существует 13983816 способов.

# Практическая часть

1 вариант	2 вариант
№1. Вычислить: а) $C_7^5$ б) $A_8^4$ в) $P_8$	№1. Вычислить: а) $C_8^6$ б) $A_7^2$ в) $P_5$
№2. Сколькими способами можно расставить 7 книг на книжной полке?	№2. Сколько различных последовательностей можно составить из букв слова «Фонарь» (необязательно осмысленных)?
№3. Сколькими способами могут быть распределены первое, второе и третье призовые места в конкурсе стенгазет к новому году между 6 группами студентов?	№3. Сколько разных трехзначных чисел можно записать их цифр 1,2,3,4,5 при условии, что каждая цифра в записи числа используется один раз?
№4. В группе 25 студентов. Сколькими способами преподаватель может выбрать в этой группе для опроса 5 разных студентов?	№5. В группе 25 студентов. Сколькими способами преподаватель может выбрать в этой группе для опроса 6 разных студентов?