

*Тема урока:*

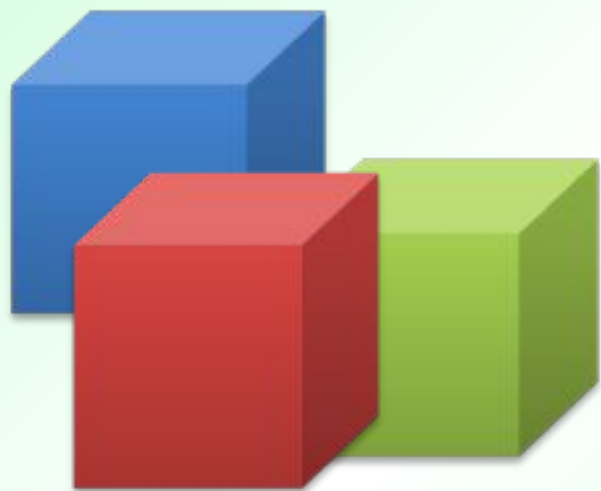
\*

# Сочетания



**9 класс**

Мы уже говорили о том, что различают 3 вида соединений: **размещения, перестановки и сочетания.**



Это зависит от того, входят ли в соединения все элементы данного множества или только часть их, играет ли роль порядок элементов или не играет.



## Вспомните известные факты

Как обозначается произведение чисел от 1 до  $n$ ?

Ответ:

Произведение всех натуральных чисел от 1 до  $n$  обозначается  $n!$  ( $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n$ )



Что называется размещением?

По какой формуле вычисляется размещение?

Ответ:

**Размещениями** из  $n$  элементов по  $k$  ( $k \leq n$ ) называется любой выбор  $k$  элементов, взятых в определённом порядке из  $n$  элементов.

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

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

# Задача

На станции 7 запасных путей. Сколькими способами можно расставить на них 4 поезда?

$$A_7^4 = \frac{7!}{(7-4)!} = \frac{7!}{3!} =$$
$$= 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 = 20 \cdot 42 = 840$$

См. № 756 ( д/з )



Что называется перестановками?

Как обозначаются перестановки?

По какой формуле вычисляются перестановки?

Ответ:

- Размещения из  $n$  элементов по  $n$  называются **перестановками**.
- Обозначение:  $P_n$
- Формула для вычисления перестановок:

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



Что называется сочетаниями? Как обозначаются сочетания и по какой формуле производятся вычисления?

Ответ:

- Сочетаниями из  $n$  объектов по  $k$  называют любой выбор  $k$  объектов, взятых из  $n$  объектов.
- Обозначение:
- Формула для вычисления сочетаний:

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



В отличие от размещений в сочетаниях не имеет значения порядок расположения элементов.

$$A_n^k = C_n^k \cdot P_k \Rightarrow C_n^k = \frac{A_n^k}{P_k}$$
$$C_n^k = C_n^{n-k}$$

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

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



# Простейшие комбинации

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

# Решите задачи:

№ 768, 769, 774.

**Проверка**



## № 768.

В классе 7 человек успешно занимаются математикой. Сколькими способами можно выбрать из них двоих для участия в математической олимпиаде?

**Решен**

$$C_7^2 = \frac{7!}{2!(7-2)!} = \frac{7!}{2! \cdot 5!} = \frac{5! \cdot 6 \cdot 7}{1 \cdot 2 \cdot 5!} = \frac{6 \cdot 7}{2} = 21$$

## № 769.

В магазине «Филателия» продается 8 различных наборов марок, посвященных спортивной тематике. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?

**Решен**

**ие:**

$$C_8^2 = \frac{8!}{5! \cdot 2!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 56(\text{сп.})$$

## № 774.

Бригада, занимающаяся ремонтом школы, состоит из 12 маляров и 5 плотников. Из них для ремонта физкультурного зала надо выделить 4 маляров и 2 плотников. Сколькими способами можно это сделать?

**Решен**

$$\begin{aligned} \text{Решение: } C_{12}^4 \cdot C_5^2 &= \frac{12!}{4! \cdot 8!} \cdot \frac{5!}{2! \cdot 3!} = \frac{9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12}{2 \cdot 3 \cdot 4} \cdot \frac{4 \cdot 5}{2} = \\ &= 3 \cdot 5 \cdot 11 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 5 = 4950(\text{сп.}) \end{aligned}$$

# Задача

У одного ученика есть 11 книг по математике, а у другого – 15. Сколькими способами они могут выбрать по 3 книги каждый для обмена?

$$k = C_{11}^3 \cdot C_{15}^3 = \frac{11! \cdot 15!}{(3!)^2 \cdot 8! \cdot 12!}$$



# Задача

У 6 взрослых и 11 детей обнаружены признаки инфекционного заболевания. Чтобы проверить диагноз выбирают 2-х взрослых и 3-х детей для сдачи анализов. Сколькими способами можно это сделать?

$$k = C_6^2 \cdot C_{11}^3 = \frac{6! \cdot 11!}{2! \cdot 4! \cdot 3! \cdot 8!}$$



# Задача

**В шахматном кружке занимаются 2 девочки и 7 мальчиков. Для участия в соревнованиях необходимо составить команду из 4 человек, в которую должна входить хотя бы одна девочка. Сколькими способами можно это сделать?**

$$k = C_7^2 + C_2^1 \cdot C_7^3$$



# Задача

**Сколькими способами можно разбить 10 человек на две баскетбольные команды по 5 человек в каждой?**

$$k = \frac{C_{10}^5}{2}$$

# Домашнее задание:

- *п. 33*
- *№ 767, 770, 771, 775.*

