**СОЧЕТАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ**

**Определение 1.** Произведение подряд идущих первых n натуральных чисел обозначают n! И называют «эн факториал»:

$$n!=1×2×3×…×(n-2)×(n-1)×n$$

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **n!** | 1 | $$1×2=2$$ | $$2!×3=6$$ | $$3!×4=24$$ | $$4!×5=120$$ | $$5!×6=720$$ | $$6!×7=5040$$ |

**Теорема 1.** n различных элементов можно расставить по одному на n различных мест ровно n! способами. $P\_{n}=n!$

$P\_{n}$ –это число перестановок из n различных элементов.

**Теорема 2.** (о выборе двух элементов).

 Если множество состоит из n элементов и требуется выбрать два элемента без учета их порядка, то такой выбор можно произвести $\frac{n×(n-1)}{2}$ способами.

**Определение 2.** Число всех выборов двух элементов без учета их порядка из n данных элементов называют числом сочетаний из n элементов по 2 и обозначают $С\_{n}^{2}$**.**

$$С\_{n}^{2}=\frac{n×(n-1)}{2}$$

**Теорема 3.** Если множество состоит из n элементов и требуется выбрать два элемента, учитывая их порядок, то такой выбор можно произвести $ n×(n-1)$ способами.

**Определение 3.** Число всех выборов двух элементов c учетом их порядка из n данных элементов называют числом размещений из n элементов по 2 и обозначают $А\_{n}^{2}$**.**

$$А\_{n}^{2}=n×(n-1)$$

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Порядок не важен** | **сочетания из n элементов по k** | **размещения из n элементов по k** | **Порядок важен** |
| $$С\_{n}^{k}=\frac{А\_{n}^{k}!}{k!}$$$$С\_{n}^{k}=\frac{n!}{k!\left(n-k\right)!}$$ | $$А\_{n}^{k}=n\left(n-1\right)\left(n-2\right)…(n-k+1)$$$$А\_{n}^{k}=\frac{n!}{\left(n-k\right)!}$$ |

 $ 0!=1$

$$ С\_{n}^{n}=1$$

$$ С\_{n}^{0}=1$$

$$ С\_{n}^{k}=С\_{n}^{n-k}$$

$$ С\_{n}^{k}=С\_{n-1}^{k}+С\_{n-1}^{k-1}$$