# Elemente de combinatorică

Fie $n$ si $p$ doua numere naturale nenule.Numarul de siruri cu $p$ elementele apartinand unei multimi cu $n$ elemenete este $n^p$

Fie $E$ si $F$ doua multimi nevide. Daca Card $E=p$ si Card $F=n$, atunci numarul functiilor definite pe $E$ cu valori in multimea $F$ este $n^p$.

- Prin conventie, 0!=1 Notam n!=$1\cdot 2\cdot 3\cdot \ldots \cdot n, n\geq 1$

Fie $E$ o multime nevida cu $n$ elemente.

1. Exista $n^p$ siruri cu p elemente din multimea $E$.
2. Numarul aranjamentelor cu $n$ elemenete luate $p$, $0\leq p\leq n, este\ A_n^p$, unde

   $A_n^p = n(n-1)(n-2)\ldots(n-p+1)$ sau $A_n^p = \dfrac{n!}{(n-p)!}$
3. Numarul permutarile de $n$ elemente este $P_n = n!$
4. Combinari de $n$ elemente luate $p$, $0\leq p\leq n$, este $C_n^p = \dfrac{A_n^p}{P_p} = \dfrac{n!}{p!(n-p)!}$

- Formula combinarilor complementare: $C_n^p = C_n^{n-p}$
- Formula de descompunere a combinarilor: $C_n^p = C_{n-1}^p + C_{n-1}^{p-1}$

## *Binomul lui Newton*

Fie numerele reale $a$ si $b$ si numarul natural nenul $n$. Avem:

$$(a+b)^n = C_n^0 a^n + C_n^1 a^{n-1} b + \ldots + C_n^k a^{n-k} b^k + \ldots + C_n^n b^n + \sum_{k=0}^{n} C_n^k a^{n-k} b^k$$

$$(a-b)^n = a^n - C_n^1 a^{n-1} b + C_n^2 a^{n-2} b^2 - C_n^3 a^{n-3} b^3 + \ldots + (-1)^k C_n^k a^{n-k} b^k + \ldots + (-1)^n C_n^n b^n.$$

Termenul de rang $k$ din binomul lui Newton este $T_{k+1} = C_n^k a^{n-k} b^k, k \in \{0,1,2\ldots n\}$

$C_n^0 + C_n^1 + C_n^3 + \ldots + C_n^k + \ldots + C_n^n + 2^2$

(Numarul tuturor submultimilor unei multimi cu $n$ elemenete este $2^n$)

$C_n^1 + C_n^3 + C_n^5 + \ldots = 2^{n-1}; C_n^0 + C_n^2 + C_n^4 + \ldots = 2^{n-1}$