eines der Elemente:

(1) ↔ Sieg der Heimmannschaft, (0) ↔ Unentschieden,

(2) ↔ Niederlage der Heimmannschaft.

mehrfach enthalten. Natürlich ist in diesem Fall die Anordnung von Bedeutung!

Insgesamt werden nach der jeweiligen kombinatorischen Fragestellung die folgenden Grundaufgaben unterschieden:

1. Anzahl der Permutationen von $n$ verschiedenen Elementen.
2. Anzahl der Permutationen von $n$ verschiedenen Elementen mit Wiederholung.
3. Anzahl der Variationen (Zusammenstellungen mit Berücksichtigung der Anordnung) von $n$ Elementen zu je $k$.
4. Anzahl der Variationen mit Wiederholung.
5. Anzahl der Kombinationen (Zusammenstellungen ohne Berücksichtigung der Anordnung) zu je $k$ von $n$ Elementen.
6. Anzahl der Kombinationen mit Wiederholung.

### 6.1.2. Gebrauch des Summen- und Produktzeichens

Zur abgekürzten Darstellung von Summen mit einfach gebauten Summanden wird das Summenzeichen $\sum$ (großes griechisches Sigma) verwendet. So kann man die Summe der natürlichen Zahlen von 1 bis 10 schreiben:

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = \sum_{k=1}^{10} k.$$

Dabei werden für den Summationsbuchstaben $k$ nacheinander alle ganzzahligen Werte von 1 bis 10 eingesetzt und die entstehenden Ausdrücke – hier die natürlichen Zahlen selbst – addiert. Die unter dem Summensymbol stehende Beziehung $k = 1$ gibt die untere Summationsgrenze 1, die oberhalb von $\sum$ stehende Zahl 10 die obere Summationsgrenze an.

*Beispiele 6.1:* Man achte auf die unterschiedlichen Bezeichnungen!

1. $$\sum_{n=1}^{N} n^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \ldots + N^2 = 1 + 4 + 9 + \ldots + N^2;$$

2. $$\sum_{n=0}^{5} \frac{(-1)^n}{n+1} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6};$$

3. $$\sum_{p=2}^{n} \frac{1}{(p-1)\cdot p} = \frac{1}{1\cdot 2} + \frac{1}{2\cdot 3} + \ldots + \frac{1}{(n-1)\cdot n};$$

4. $$\sum_{\nu=0}^{n} q^\nu = 1 + q + q^2 + \ldots + q^n;$$

5. $$\sum_{i=0}^{n-1} a_i = a_0 + a_1 + a_2 + \ldots + a_{n-1};$$

6. $$\sum_{i=1}^{n} a = \underbrace{a + a + \ldots + a}_{n\text{-mal}} = n \cdot a.$$