

**Übungen zur Vorlesung Mathematische Methoden der Biowissenschaften I**  
**Diskrete Mathematik**

**Blatt 5**

**Aufgabe 16:**

Zeigen sie: Für alle  $m, k \in \mathbb{N}$  gilt:

$$\binom{k+m}{m} = \sum_{\ell=0}^k \binom{\ell+m-1}{m-1}$$

**Aufgabe 17:**

Für alle  $m \in \mathbb{N}$  gilt:

$$\frac{1}{(\lambda-x)^m} = \frac{1}{\lambda^m} \sum_{k=0}^{\infty} \binom{k+m-1}{m-1} \left(\frac{x}{\lambda}\right)^k$$

(Tipp: von Nutzen ist die geometrische Reihe sowie  $\left(\sum_{n=0}^{\infty} a_n\right) \cdot \left(\sum_{n=0}^{\infty} b_n\right) = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^n a_k b_{n-k}$ )

**Aufgabe 18:**

Die folgende Rekursion ist gegeben:

$$a_{n+1} = a_n + 3 \cdot 2^n + (-1)^n, \quad a_0 = 1 \quad (n \in \mathbb{N} \cup \{0\}).$$

Berechnen Sie die ersten 10 Folgenglieder, die erzeugende Funktion und daraus eine allgemeine (nichtrekursive) Formel für die  $a_n$ .

**Aufgabe 19:**

Wieviele verschiedene Möglichkeiten gibt es, aus Rechtecken der Seitenlängen  $1 \times 2$  und  $2 \times 2$  ein Rechteck mit Seitenlängen  $2 \times n$  zu legen?

Bestimmen Sie eine Rekursion, eine erzeugende Funktion und daraus eine allgemeine Formel.