



**Mathematik für Molekulare Medizin und Biochemie**  
**Mi 14-16: N24/H16, N24/131**  
**Übungsblatt 5, verteilt 14.11.2007, Übung 21.11.2007**

**Aufgabe 1:** *Elementare Rechenregeln für Summen*

Berechnen Sie die folgenden Summen unter Verwendung der Ihnen bekannten Sätze:

$$\sum_{i=0}^{145} 1, \quad \sum_{\text{Apfel}=4}^{33} \beta, \quad \sum_{n=-5}^5 5, \quad \sum_{m=0}^{12} \frac{c}{\sqrt{169}}, \quad (1 + 2c + c^2) \sum_{p=1}^b \frac{1-c}{b+bc}, \quad \sum_{n=1}^3 6 \sqrt[n]{y}$$

**Aufgabe 2:** *Berechnen endlicher Summen*

(a) Zeigen Sie mittels vollständiger Induktion (siehe Skript), dass

$$\sum_{\nu=0}^n \nu = \frac{n(n+1)}{2}$$

(b) Zeigen Sie mittels vollständiger Induktion (analog zu Aufgabe (a)), dass

$$\sum_{\nu=0}^n \nu^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

(c) Berechnen Sie ohne umzuformen die folgende Summe durch Aufschreiben aller Terme

$$\sum_{\nu=1}^5 [(\nu+1) - \nu]$$

(d) Berechnen Sie ohne umzuformen die folgende Summe durch Aufschreiben aller Terme

$$\sum_{\nu=1}^5 [(\nu+1)^2 - \nu^2]$$

(e) Wenn sie das Prinzip aus (c) und (d) verstanden haben können sie nun ganz schnell folgende Summe ausrechnen

$$\sum_{\nu=1}^{99} [(\nu+1)^2 - \nu^2]$$

(f) Was gilt nun wohl allgemein für

$$\sum_{\nu=1}^n [a_{(\nu+1)} - a_{\nu}]$$

**Aufgabe 3:** *Berechnen endlicher Summen*

Berechnen sie folgende Doppelsummen

(a)

$$\sum_{\nu=0}^{n+1} \sum_{\mu=0}^n \mu^2 \nu$$

(b)

$$\sum_{\nu=0}^n \sum_{\mu=0}^n (\mu + 1)$$

(c)

$$\sum_{\nu=0}^n \sum_{\mu=0}^{\nu} 1$$

Hinweis: Vorsicht, die zweite Summe hängt von  $\nu$  ab!

(d)

$$\sum_{\mu=0}^n \sum_{\nu=\mu}^n 1$$

Hinweis: Vorsicht die zweite Summe hängt von  $\mu$  ab! Was fällt ihnen beim Vergleich vom (c) und (d) auf?

**Aufgabe 4:** *Geometrische Reihe*

Berechnen Sie

$$\sum_{j=1}^n e^{2j+3}$$