



**Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, M.Sc. Anja Kobel**

Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin

Die Übungsblätter können von <http://www.uni-ulm.de/theochem/lehre> heruntergeladen werden.

Übungsblatt 5, verteilt am 17.11.2010, Übung am 24.11.2010

Aufgabe 1: Anwendung der Binomischen Formel

(a) Bestimmen Sie den Term in

$$\left(x^2y - \frac{2x}{y}\right)^{10},$$

der kein y enthält.

Hinweis: Suchen Sie nach jenem Summanden, in dem y^0 steht.

(b) Bestimmen Sie die Terme mit

$$\begin{array}{lll} \text{(i)} & x^{-4} & \text{in} \quad \left(\frac{\sqrt{x}}{2} - \frac{2}{x^2}\right)^7 \\ \text{(ii)} & x^6y^5 & \text{in} \quad \left(\frac{1}{5}x^2 - 5y\right)^8 \\ \text{(iii)} & xy^2z^3 & \text{in} \quad \left(xy^2z^3 - \frac{1}{xy^2z^3}\right)^9 \end{array}$$

Aufgabe 2: Vereinfachen von Fakultäten

(a) Vereinfachen Sie soweit wie möglich

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} & \frac{(2n+4)!(n-2)!}{(n+2)!(2n+2)!} \\ \text{(b)} & \frac{\binom{n}{n-3}}{\binom{n-1}{n-2}} \\ \text{(c)} & \binom{5n+1}{4} \frac{(5n-2)!}{(5n+2)!} \\ \text{(d)} & \frac{(n^2-a^2)(n+a-1)!}{(n+a)!n(1-\frac{a}{n})} \end{array}$$

Aufgabe 3: Stirlingsche Formel

Die Stirlingsche Formel lautet

$$\ln(n!) \approx \left(n + \frac{1}{2}\right)\ln(n) - n + \frac{1}{2}\ln(2\pi); \quad n \gg 1$$

- (a) Berechnen Sie $\ln(1000!)$.
- (b) Geben Sie $1000!$ in wissenschaftlicher Notation an. (Beispiel: $103 = 1.03 \cdot 10^2$)
- (c) Schlagen Sie ein Verfahren vor, wie Sie ohne Stirlingsche Formel $1000!$ auf dem Taschenrechner bestimmen können, obwohl $1000!$ für den Zahlenbereich des Taschenrechners zu groß ist.

Hinweis: Mit Logarithmen kann man auch sehr große Zahlen darstellen. Die praktische Durchführung der Methode würde etwas Zeit in Anspruch nehmen. Wie könnte man die benötigte Zeit um etwa 7% verringern?

Aufgabe 4: Kombinatorik

- (a) Wie viele Buchstabenanordnungen des Wortes HONOLULU gibt es?
- (b) Auf wie viele verschiedene Arten können 9 Personen um einen runden Tisch Platz nehmen,
 - i) wenn die Stühle nummeriert sind?
 - ii) wenn man nur daran interessiert ist, wer neben wem sitzt (d.h. wenn die räumliche Anordnung egal ist)?