



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

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

### Aufgabe 2: Vereinfachen von Fakultäten

(a) Vereinfachen Sie soweit wie möglich

(a)	$\frac{(2n+4)!(n-2)!}{(n+2)!(2n+2)!}$	(b)	$\frac{\binom{n}{n-3}}{\binom{n-1}{n-2}}$
(c)	$\binom{5n+1}{4} \frac{(5n-2)!}{(5n+2)!}$	(d)	$\frac{(n^2-a^2)(n+a-1)!}{(n+a)!n(1-\frac{a}{n})}$

### Aufgabe 3: Stirlingsche Formel

Die Stirlingsche Formel lautet

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

- Berechnen Sie  $\ln(1000!)$ .
- Geben Sie  $1000!$  in wissenschaftlicher Notation an. (Beispiel:  $103 = 1.03 \cdot 10^2$ )
- 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

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