



**Mathematik für Molekulare Medizin und Biochemie**  
**Mi 14-16: N24/H16, N24/131**  
**Übungsblatt 6, verteilt 21.11.2007, Übung 28.11.2007**

**Aufgabe 1:** *Kombinatorik: Lotto 6 aus 49*

Beim Lotto 6 aus 49 werden aus den Zahlen 1 bis 49 6 Zahlen gezogen.

- (a) Wieviele Möglichkeiten gibt es 6 aus 49 Zahlen auszuwählen?
- (b) Wieviele Möglichkeiten gibt es, genau 5 Richtige zu tippen?
- (c) Wieviele Möglichkeiten gibt es, genau 3 Richtige zu tippen?
- (d) Wieviele Möglichkeiten gibt es, mindestens 3 Richtige zu tippen?

**Aufgabe 2:** *Vereinfachen von Fakultäten*

Vereinfachen Sie soweit wie möglich

$$(a) \quad \frac{(2n+4)!(n-2)!}{(n+2)!(2n+2)!} \qquad (b) \quad \frac{\binom{n}{n-3}}{\binom{n-1}{n-2}}$$

**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:  $103 = 1.03 \cdot 10^2$ )

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: Anordnungsmöglichkeiten eines Biomoleküls*

Wir betrachten ein Polypeptid bestehend aus einer Sequenz mit 115 Aminosäuren. Hierbei sollen 15 unterscheidbare Aminosäuren jeweils sechsmal und die restlichen 5 essentiellen unterscheidbaren Aminosäuren jeweils fünfmal in der Sequenz vorkommen. Berechnen Sie die Anzahl der möglichen Polypeptide (Anordnungsmöglichkeiten) und geben Sie diese als Formel und in "wissenschaftlicher" Notation als Zahl an.

Hinweis: Die vereinfachte Stirlingsche Formel ist recht nützlich. Wissenschaftliche Notation meint hier Zahlen der Form  $M \cdot 10^N$ , wobei  $M$  die Mantisse (Zahl zwischen 1,0 und 9,99...) und  $N$  der Exponent ist. Taschenrechner stellen so grosse Zahlen dar, z.B.  $6,022e23 = 6,022 \cdot 10^{23}$ .