



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 6, verteilt am 24.11.2010, Übung am 01.12.2010

Aufgabe 1: Kombinatorik: Geburtstagsproblem

Mit welcher Wahrscheinlichkeit haben mindestens 2 Leute aus ihrem Freundeskreis (10 Leute) am gleichen Tag Geburtstag? Schätzen sie wie hoch die Wahrscheinlichkeit für ihr Semester (50 Leute) ist.

Aufgabe 2: Kombinatorik: Lotto 6 aus 49

Beim Lotto 6 aus 49 werden aus den Zahlen 1 bis 49 zunächst 6 "richtige" Zahlen und dann eine Zusatzzahl gezogen (Ziehen ohne Zurücklegen). Bei einer "normalen" Lottowette kreuzt man auf dem Tippschein 6 Zahlen an. Wenn alle angekreuzten mit den gezogenen Zahlen übereinstimmen hat man "6 Richtige". Bei "5 Richtigen mit Zusatzzahl" ist die Zusatzzahl richtig sowie 5 der 6 gezogenen Zahlen. Bei "5 Richtige ohne Zusatzzahl" wurden 5 der 6 gezogenen Zahlen getippt, die Zusatzzahl jedoch nicht.

- Wieviele Möglichkeiten gibt es 6 aus 49 Zahlen auszuwählen?
- Wieviele Möglichkeiten gibt es, genau 6 Richtige zu tippen?
- Ein Bekannter von Ihnen hat am vergangenen Samstag mit "5 Richtigen ohne Zusatzzahl" gewonnen. Die Lottozahlen der Samstagsziehung lauten 3, 6, 8, 13, 45, 47, Zusatzzahl 16. Sie wissen nicht genau, welche Zahlen Ihr Bekannter getippt hat. Wieviele mögliche Varianten gibt es?
- Und wieviele Möglichkeiten gibt es, wenn Ihr Bekannter "5 Richtige mit Zusatzzahl" hatte?

Aufgabe 3: Widerspruchsbeweis

Beweisen Sie mit der in der Vorlesung gezeigten Methode, dass $\sqrt{3}$ irrational ist. Warum können Sie nicht zeigen, dass $\sqrt{4}$ irrational ist?

Aufgabe 4: Beweis einiger trigonometrischer Relationen

Zeigen Sie

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} \quad \sin(2\alpha) = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha & \text{(b)} \quad \cos(2\alpha) = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \\ \text{(c)} \quad \tan(2\alpha) = \frac{2}{\cot \alpha - \tan \alpha} & \text{(d)} \quad \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}} \end{array}$$

Hinweis: Benutzen Sie die Additionstheoreme.

Aufgabe 5: Vereinfachen von trigonometrischen Funktionen

Vereinfachen Sie folgende Formeln:

$$\begin{array}{lll} \text{(a)} \quad \frac{\cos^2 \phi \tan\left(\frac{\pi}{2} - \phi\right) - \frac{\cos(-\phi)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} - \phi\right)}}{\sin(-2\phi)} & \text{(b)} \quad \frac{\cos^4 x - \sin^4 x}{\tan\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right)} & \text{(c)} \quad \sin(\pi - x) \tan\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \end{array}$$