

Lehrstuhl A für Mathematik  
Prof. Dr. S. Walcher  
Dipl.- Gyml. D. Dossing

### 3. Übung zur Mathematik für Biologen

(Abgabe: Donnerstag, den 04.11.2004, vor der Übung)

#### Hausaufgaben

**Aufgabe 1:** Man zeige mittels vollständiger Induktion.

- a) (*Geometrische Summenformel*)  $\sum_{k=0}^n q^k = \frac{1-q^{n+1}}{1-q}$  ( $q \in \mathbb{R}, q \neq 1, n \in \mathbb{N}$ )  
b)  $\sum_{k=1}^n k^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$

**Aufgabe 2:** Zeigen Sie, dass für alle  $n \in \mathbb{N}$  gilt:  $2^n > n$ .

**Aufgabe 3:** Zeigen Sie, dass für alle  $n \in \mathbb{N}_0$  gilt:  $\sum_{k=0}^n (-1)^k \binom{n}{k} = 0$ .

**Aufgabe 4:** Ein Fahrschüler muss bei der Prüfung 8 von 12 Fragen richtig beantworten.

- a) Wie viele Auswahlmöglichkeiten hat er?  
b) Wie viele Möglichkeiten bleiben, wenn er die ersten 4 Fragen richtig beantworten muss?  
c) Wie viele Möglichkeiten bleiben ihm, wenn er 4 von den ersten 7 Fragen richtig beantworten muss?

#### Präsenzaufgaben

**Aufgabe 1:** Man zeige mittels vollständiger Induktion.

- a)  $\sum_{k=1}^n (-1)^{k-1} k^2 = (-1)^{n-1} \frac{n(n+1)}{2}$       b)  $\sum_{k=1}^n k \cdot k! = (n+1)! - 1$

**Aufgabe 2:** Zeigen Sie, dass für alle  $n \in \mathbb{N}$  gilt:  $n! \geq 2^{n-1}$ .

**Aufgabe 3:** In wie viel verschiedenen Reihenfolgen können sich 10 Studenten in eine Liste eintragen?

**Aufgabe 4:** Ein 8-köpfiges Komitee soll aus einer Gruppe von 10 Franzosen und 15 Deutschen gebildet werden. Auf wie viele Arten kann das Komitee zusammengesetzt werden, wenn

- a) es vier Mitglieder jeder der beiden Nationalitäten enthalten soll,  
b) es mehr Franzosen als Deutsche enthalten soll,  
c) es mindestens zwei Franzosen enthalten soll?