

Mathematik I für Naturwissenschaftler

WS 2012/13 — Blatt 3

Abgabe: Montag, den 12. November, vor der Vorlesung**Aufgabe 1:****4 Punkte**

Geben Sie für die folgenden beiden Funktionen jeweils die Umkehrfunktion an und prüfen Sie nach, dass $f^{-1}(f(x)) = x$ und $f(f^{-1}(y)) = y$ gilt:

1. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) := 1,5x - 2$.
2. $f : [2, 11] \rightarrow [1, -2]$, $f(x) := -\sqrt{x-2} + 1$.

Aufgabe 2:**4 Punkte**

Das menschliche Erbgut (DNS) bildet Sequenzen aus Basen A, T, G, C (Adenin, Thymin, Guanin, Cytosin), die in einer Doppelhelix angeordnet sind. Eine vollständige Drehung der Doppelhelix enthält eine Sequenz der Länge 10.

1. Wieviele verschiedene Sequenzen der Länge 10 gibt es?
2. Wieviele Sequenzen erhält man durch Umordnung der Sequenz *TAAGGACTAG* ?

Aufgabe 3:**4 Punkte**

Bei der Fußball-Weltmeisterschaft spielen die teilnehmenden Teams zu Beginn des Turniers in einer Gruppenphase die Teilnehmer des Achtelfinales aus. Dazu werden die 32 Mannschaften in 8 Gruppen mit jeweils 4 Teams aufgeteilt. Wieviele mögliche Gruppen gibt es? Es reicht, die richtige Formel anzugeben und diese zu erläutern.

Aufgabe 4:**4 Punkte**

Zeigen Sie, dass gilt: $\sum_{k=0}^n \binom{n}{k} (-1)^k = 0$. Tipp: es gilt $(1-1)^n = 0$.

Zusatzaufgabe:**4 Punkte**

Für $n, k \in \mathbb{N}$ mit $k < n$ gilt $\binom{n+1}{k+1} = \binom{n}{k+1} + \binom{n}{k}$. Interpretieren Sie diese Gleichung für den Fall, dass alle $k+1$ -elementigen Teilmengen einer $n+1$ -elementigen Menge gesucht sind.

Für dieses Blatt gilt Einzelabgabe!

Anwesenheitsaufgaben zu Blatt 3

Aufgabe 1:

Geben Sie zu $f : [-5, 1] \rightarrow [2, 38]$, $f(x) := (x-1)^2 + 2$ die Umkehrfunktion an.

Aufgabe 2:

Wieviele Zahlen kann man durch Umordnen der Ziffern folgender Zahlen bilden?

1. 0815
2. 19222

Aufgabe 3:

Unser Alphabet hat 21 Konsonanten und 5 Vokale. Wieviele Wörter mit drei Buchstaben kann man damit unter der Voraussetzung bilden, dass auf einen Konsonanten immer ein Vokal folgen muss und auf einen Vokal immer ein Konsonant?