Institut für Angewandte und Numerische Mathematik
Prof. Dr. Christian Wieners, Dipl.-Math. Markus Bürg

Mathematik I für die Fachrichtung Informationswirtschaft
Übungsblatt 3

Wintersemester 2011/2012

Aufgabe 5 (4.5 Punkte)
Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit für $0 \leq k \leq 6$ genau k Richtige im Lotto 6 aus 49 zu haben?

Aufgabe 6 (4.5 Punkte)
Wir definieren $\mathbb{N}_0 := \{0, 1, 2, \ldots\}$. Dann sei durch $\mathbb{N}_0^2$ ein ebenes Gitter gegeben. Von einem Gitterpunkt (i, j) kommt man entlang der Gitterlinien zu den Nachbarpunkten $(i-1, j), (i+1, j), (i, j-1)$ und $(i, j+1)$, solange diese noch in $\mathbb{N}_0^2$ liegen. Durch solche Bewegungen kann man dann Wege im Gitter definieren. Analog funktionert das räumliche Gitter $\mathbb{N}_0^3$. Hier hat man in jedem Punkt 6 verschiedene Bewegungsrichtungen.

(a) (1 Punkt) Wie lange ist der kürzeste Weg vom Ursprung $(0, 0)$ zum Gitterpunkt $(2, 2)$ im ebenen Gitter? Ist dieser Weg eindeutig? Wenn nein, wie viele verschiedene kürzeste Wege gibt es?

(b) (1 Punkt) Nun seien $k, l \in \mathbb{N}_0$ beliebig. Wie lange ist der kürzeste Weg vom Ursprung $(0, 0)$ zum Gitterpunkt (k, l)? Ist dieser Weg eindeutig? Wenn nein, wie viele verschiedene kürzeste Wege gibt es?

(c) (1 Punkt) Wie lange ist der kürzeste Weg vom Ursprung $(0, 0, 0)$ zum Gitterpunkt $(2, 2, 2)$ im räumlichen Gitter? Ist dieser Weg eindeutig? Wenn nein, wie viele verschiedene kürzeste Wege gibt es?

(d) (1 Punkt) Nun seien $k, l, m \in \mathbb{N}_0$ beliebig. Wie lange ist der kürzeste Weg vom Ursprung $(0, 0, 0)$ zum Gitterpunkt (k, l, m)? Ist dieser Weg eindeutig? Wenn nein, wie viele verschiedene kürzeste Wege gibt es?

(e) (0.5 Punkte) Gibt es mehr Möglichkeiten auf dem kürzesten Weg im ebenen Gitter vom Ursprung $(0, 0)$ zum Punkt $(4, 6)$ zu gelangen oder im räumlichen Gitter vom Ursprung $(0, 0, 0)$ zum Punkt $(2, 3, 3)$ zu gelangen?

Bemerkung: In den Aufgabenteilen (b) und (d) genügt die Angabe der Resultate. Sie müssen diese nicht beweisen.

Aufgabe 7 (7 Punkte)

(a) (1.5 Punkte) Zeigen Sie, dass für alle $N \in \mathbb{N}$ gilt:

$$\sum_{k=1}^{N} k^2 = \frac{N(N+1)(2N+1)}{6}$$

(b) (1.5 Punkte) Sei $p \in \mathbb{R}$ mit $p \geq -1$. Zeigen Sie, dass für alle $n \in \mathbb{N}_0$ gilt:

$$1 + np \leq (1+p)^n$$

(c) (1 Punkt) Seien $x, y \in [0, \infty)$ mit $x \leq y$. Zeigen Sie, dass für alle $n \in \mathbb{N}_0$ gilt:

$$x^n \leq y^n$$

(d) (3 Punkte) Finden Sie $N \in \mathbb{N}_0$ so klein wie möglich, sodass für alle $n \in \mathbb{N}_0$ mit $n \geq N$ die Ungleichungskette

$$n^2 < 2^n < n!$$

gilt.

Abgabe der Übungsblätter:

Die bearbeiteten Übungsaufgaben sind bis zum **Montag**, den **7.11.2011, 9.45 Uhr** in den Einwurfschlitz **Mathematik I für Informationswirtschaft** im 1. OG des ehemaligen Allianz-Gebäudes einzuwerfen. Schreiben Sie bitte auf jedes Blatt **Name und Matrikelnummer** und heften Sie die Blätter zusammen. Die abgegebenen Aufgaben müssen einzeln und handschriftlich bearbeitet sein.

Besprechung:

Das Übungsblatt wird in der Woche vom **7.11.2011** bis zum **11.11.2011** in den Tutorien besprochen.

Tutorien:

Es werden Tutorien zu dieser Vorlesung angeboten:

Dienstag	*8:00-9:30*	(Geb. 01.85, Z1)	Janina Dürrschnabel
Mittwoch	*17:30-19:00*	(Geb. 01.85, Z2)	Fabian Bülow
Donnerstag	*17:30-19:00*	(Geb. 01.85, Z2)	Damla Elles
Freitag	*14:00-15:30*	(Geb. 05.20, 1C-01)	Philipp Hamberger
Freitag	*15:45-17:15*	(Geb. 01.85, Z1)	Yasha Farmani Anosheh

Sprechstunden:

Prof. Dr. Christian Wieners: Dienstag, 9.30-11.30 Uhr.
Dipl.-Math. Markus Bürg: Mittwoch, 10.30-11.30 Uhr.