

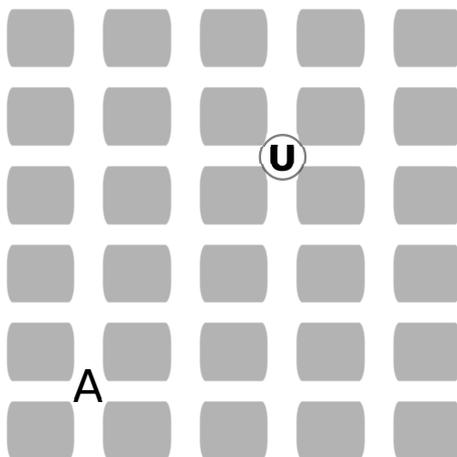
## Grundlagen der Mathematik I – 12. Übungsblatt

**Aufgabe 1 (4 Punkte).** Auf wie viele verschiedene Arten kann man die Flächen eines Würfels mit sechs gegebenen Farben färben, wenn jede Farbe nur für eine Fläche verwendet werden darf? Als verschieden gelten nur die Färbungen, die nicht durch Drehung des Würfels ineinander übergeführt werden können.

**Aufgabe 2 (6 Punkte).**

- Ein Paßwort soll aus vier bis sechs Zeichen bestehen; zwei von ihnen sollen verschiedene Buchstaben (ohne Umlaute, ohne Beachtung von Groß- und Kleinschreibung) sein, die übrigen Ziffern. Wieviele mögliche Paßwörter gibt es?
- Wie viele fünfstellige PIN-Nummern gibt es i) insgesamt, ii) mit lauter verschiedenen Ziffern, iii) mit genauer einer mehrfach auftretenden Ziffer, iv) mit zwei mehrfach auftretenden Ziffern?

**Aufgabe 3 (5 Punkte).** Ein Ausschnitt des New Yorker Stadtplans sieht folgendermaßen aus:



Frank steht an der Kreuzung  $A$  und möchte auf dem kürzesten Weg zur U-Bahnhaltestelle kommen.

- Wieviele verschiedene Wege kann Frank zur U-Bahn wählen, ohne einen Umweg zu machen?
- Wie lautet die Antwort in a), wenn Frank an einer anderen Kreuzung steht (etwa  $m$  Blocks westlich und  $n$  Blocks südlich von der U-Bahnstation, mit  $n, m \in \mathbb{N}_0$ )?

**Aufgabe 4 (5 Punkte).** Es seien die folgenden Permutationen in  $S_7$  gegeben:

$$\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 3 & 1 & 6 & 5 & 7 & 2 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad \tau = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 4 & 7 & 3 & 6 & 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

sowie

$$\rho = (1 \ 3 \ 2 \ 5) \circ (4 \ 6 \ 7).$$

- Man berechne alle Produkte von  $\rho$ ,  $\sigma$  und  $\tau$  mit zwei Faktoren sowie die Inversen  $\rho^{-1}$ ,  $\sigma^{-1}$  und  $\tau^{-1}$ .
- Man bestimme Permutationen  $\pi, \psi \in S_7$  mit  $\sigma \circ \pi = \tau$  und  $\psi \circ \sigma = \tau$ .
- Man stelle  $\sigma$  und  $\tau$  als Produkt i) von Zyklen, ii) von Transpositionen dar.

Die Lösungen sind spätestens am **Freitag, 2. Februar 2018, 14 Uhr** im Übungskasten der Vorlesung (im 1. Stock vor der Bibliothek) einzuwerfen.