



# Zirkel 3

## 6. November 2017

### Graphen und ihre Anwendungen

#### 1. Brückenkonstruktionen

- (a) Entferne im Stadtplan von Königsberg Brücken so, dass der geplante Stadtrundgang möglich ist.
- (b) Füge im Stadtplan von Königsberg Brücken so hinzu, dass der geplante Stadtrundgang möglich ist.

#### 2. Domino

- (a) Auf jedem der beiden Felder eines Dominosteins gibt es – ähnlich wie bei Würfeln – 0, 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 Augen. Und zwar kommt jede Kombination genau einmal vor: 0-0, 0-1, 0-2, ... Aus wie vielen Dominosteinen besteht ein vollständiges Spiel? Wie viele Dominosteine hat ein Spiel mit maximal  $n$  Augen?
- (b) Nun legen wir die Steine eines Sechser-Dominospiels (mit den Zahlen 0 bis 6) passend aneinander. Das heißt, dass zwei Steine nur dann aneinandergelagt werden dürfen, wenn die Seiten, mit denen sie aneinanderstoßen, die gleiche Augenzahl haben. Kann man die Steine eines Sechserdominos so aneinanderlegen, dass sie einen großen Kreis bilden?
- (c) Wie lautet die Antwort in (b) für ein Dreier-Domino? Wie für ein Neuner-Domino? Wie für ein allgemeines Domino, in dem die Zahlen  $0, \dots, n$  verwendet werden?

#### 3. Das Labyrinth

Ikarus sitzt im abgebildeten Labyrinth fest; die Mauern sind unüberwindbar. Das große Tor, der einzige Weg in die Freiheit, ist verschlossen. Ikarus läuft ein wenig umher und stellt fest, dass sich jede der 22 Schiebetüren schließt, sobald er hindurchgelaufen ist. Außerdem findet er, wo immer er auch ist, einen Knopf mit der Aufschrift RESET. Er merkt, dass sich alle Schiebetüren öffnen, wenn er ihn drückt. Er hört eine Stimme: „Erst wenn alle Schiebetüren gleichzeitig geschlossen sind, öffnet sich das große Tor und du bist frei!“. Welchen Weg muss Ikarus wählen, damit er frei kommt? Erkläre, wie du den Weg gefunden hast!

